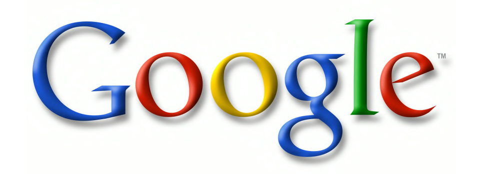
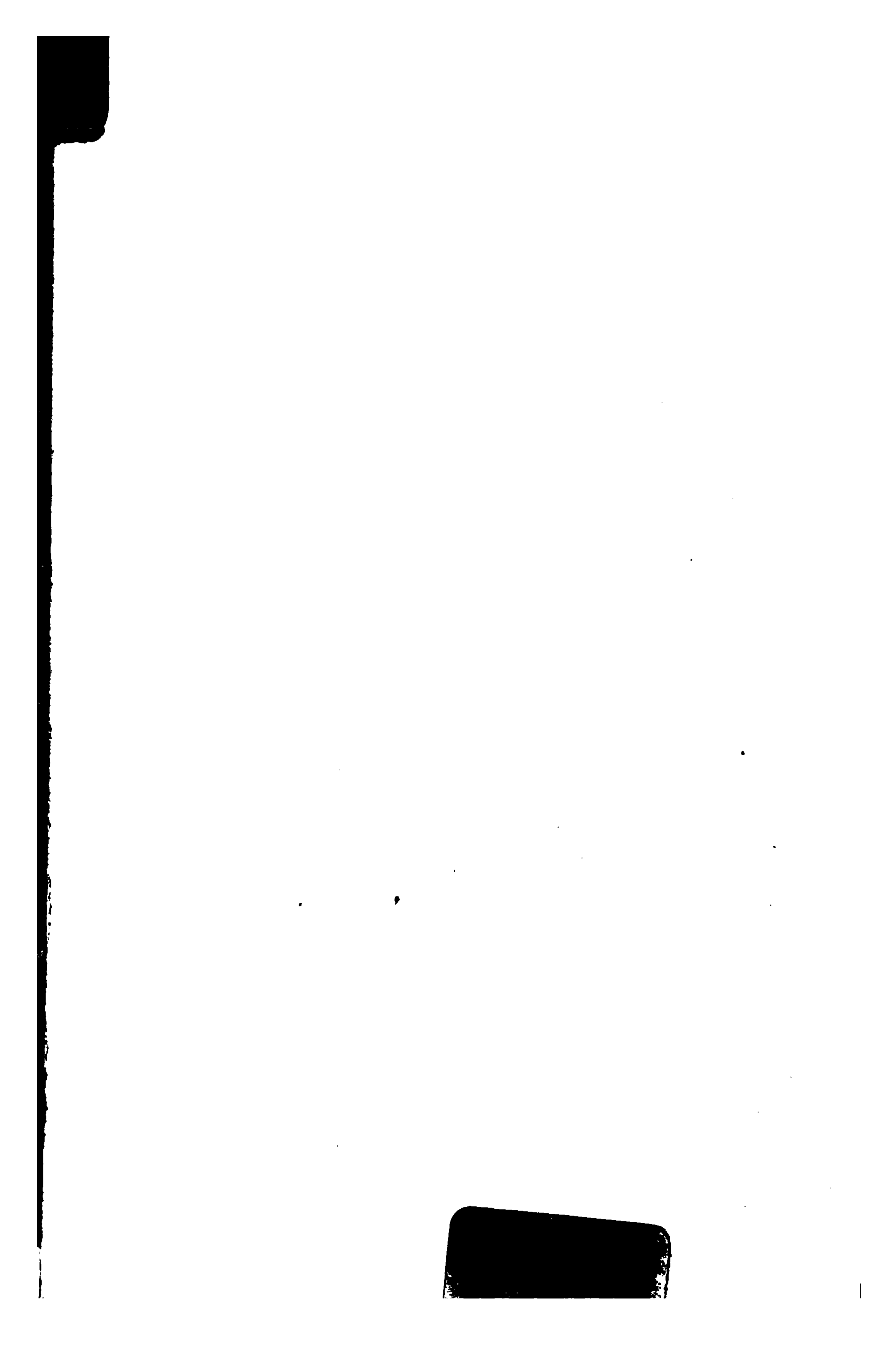
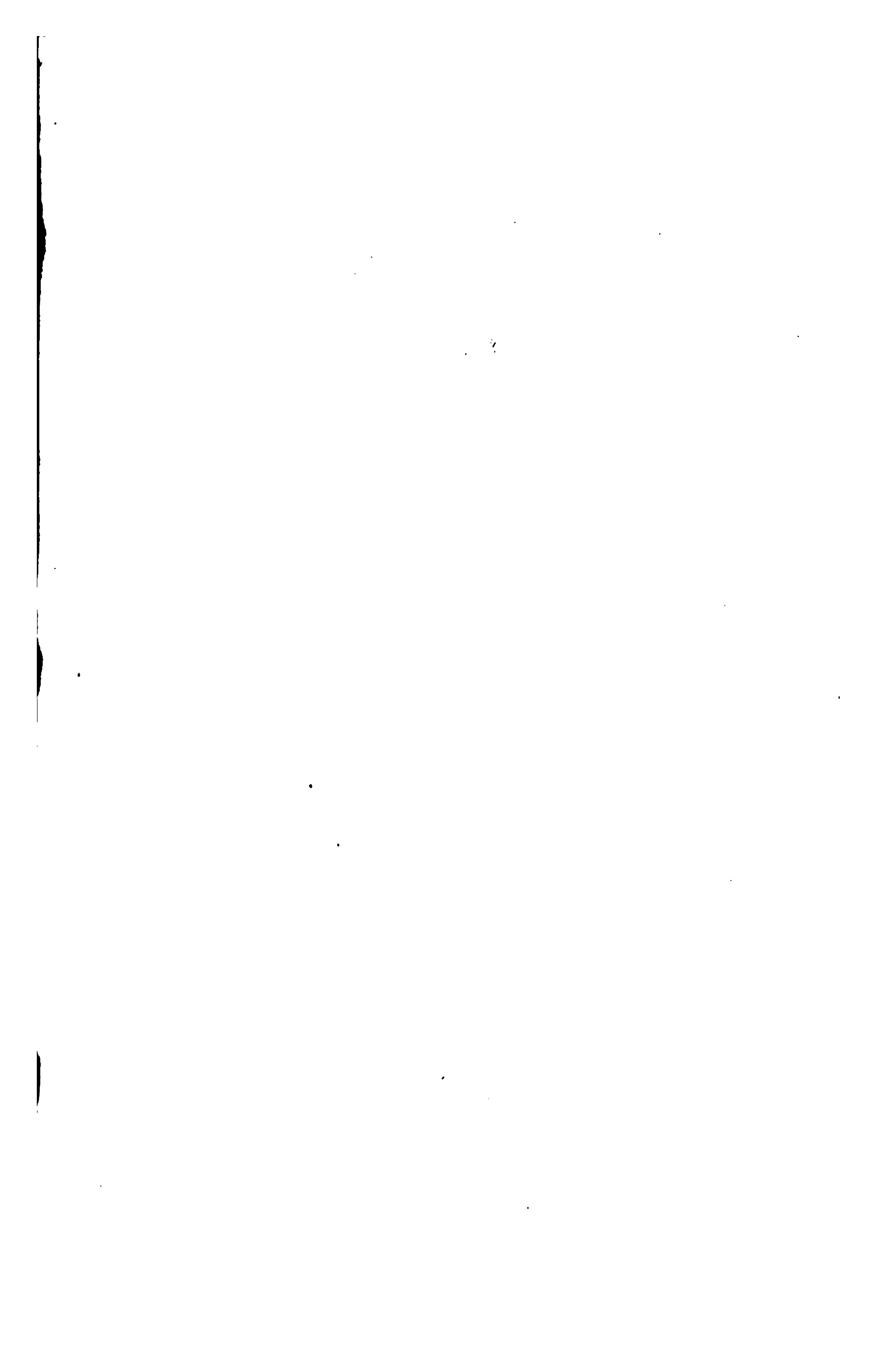










SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

ZWEIUNDNEUNZIGSTER BAND.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1886.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

XCII. BAND. I. ABTHEILUNG.

JAHRGANG 1885. — HEFT I BIS V.

(Mit 14 Tafeln und 3 Holzschnitten.)

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1886.

INHALT.





SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCII. Band. I. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

XIII. SITZUNG VOM 5. JUNI 1885.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach in Prag übersendet eine Arbeit von Herrn Dr. O. Tumlirz: „Über das Verhalten des Bergkrystalls im magnetischen Felde“.

Herr Rudolf Spitaler, Assistent an der k. k. Universitäts-Sternwarte zu Wien, überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Die Wärmevertheilung auf der Erdoberfläche.“

Herr M. Hönig, Docent und Adjunct an der technischen Hochschule in Brünn, übersendet folgende Notiz: „Über die Einwirkung von Kaliumpermanganat auf unterschwefligsaures Natron“. (Zur Berichtigung.)

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Zur Bestimmung der Halogene organischer Körper“ (Fortsetzung), von Herrn Prof. K. Zulkowsky an der technischen Hochschule in Brünn.
2. „Über die Reductionsproducte der Nitroazokörper und über Azonitrolsäuren“, von Herrn Prof. J. V. Janovsky an der Staatsgewerbeschule in Reichenberg.
3. „Mycologische Untersuchungen“, von Herrn Hugo Zukal in Wien.
4. „Ideen über ein Schutz- und Heilmittel gegen die Cholera“, von Herrn Leopold Kastner, Bürgerschullehrer i. P. in Wien.

Das w. M. Herr Hofrath Dr. A. Winckler überreicht eine Abhandlung: „Über die linearen Differentialgleichungen zweiter Ordnung, zwischen deren particulären Integralen eine Relation besteht.“

Das w. M. Herr Director J. Hann überreicht eine Abhandlung: „Die Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer". III. Theil. (Schluss.)

Das w. M. Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer überreicht eine Abhandlung von Herrn Philipp Počta in Prag: „Über fossile Kalkelemente der Alcyoniden und Holothuriden und verwandte recente Formen.

Herr Dr. S. Oppenheim, Assistent der k. k. Sternwarte in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Bahnbestimmung des Kometen VIII. 1881."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie de Médecine: Bulletin. 49e année, 2e série, tome XIV. Nos. 14—20. Paris, 1885; 8°.

Akademie, kaiserliche Leopoldino-Carolinische-deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft XXI, Nr. 7—8. Halle a. S., 1885; 4°.

— königliche gemeinnützigen Wissenschaften zu Erfurt: Jahrbücher. N. F. Heft XIII. Erfurt, 1885; 8°.

Annales des Mines. 8e série, tome VI., 6e livraison de 1884. Paris, 1884; 8°.

— des Ponts et Chaussées: Mémoires et Documents. 6e série, 5e année, 3e & 4e cahiers. Paris, 1885; 8°. Personnel. Paris, 1885; 8°.

Apotheker-Verein, allgemeiner österreichischer: Zeitschrift nebst Anzeigen. XXIII. Jahrgang. Nr. 12 — 15. Wien, 1885; 8°.

Archivio per le scienze mediche. Vol. IX. Fascicolo 1°. Torino, 1885; 8°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences phisiques et naturelles. 3 période, tome XIII, Nr. 4. Genève, Lausanne, Paris, 1885; 8°.

British Museum: Catalogue of the Fossil Mammalia Part 1. London, 1885; 8°. — Guide to the Galleries of Mammalia. London, 1885; 8°. — Guide to the Collection of Fossil Fishes. London, 1885; 8°.

Central-Anstalt, k. k. für Meteorologie und Erdmagnetismus: Jahrbücher. Jahrgang 1883. N. F. XX. Band. Wien, 1885; gr. 4°.

Central-Observatorium, physikalisches: Annalen. Jahrgang 1883, I. & II. Theil. St. Petersburg, 1884; gr. 4°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang IX., Nr. 36—41. Cöthen, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1885. 1. Semestre. Tome C. Nos. 18—20. Paris, 1885; 4°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. VI. Jahrgang. 1885. Heft V. Mai, Berlin, 1885; 4°.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte. XVIII. Jahrgang Nr. 8. Berlin, 1885; 8°.

— deutsche geologische: Zeitschrift. XXXVI. Bd. 4. Heft. Berlin, 1884; 8°.

— königliche der Wissenschaften zu Göttingen: Abhandlungen. XXXI. Band vom Jahre 1884. Göttingen, 1884; 4°.

— — Nachrichten aus dem Jahre 1884. Nr. 1—13. Göttingen, 1884; 8°.

— — Göttingische gelehrte Anzeigen. 1884. I. & II. Band. Göttingen, 1884; 8°.

— naturforschende in Emden: LXIX. Jahresbericht. 1883/84. Emden, 1885; 8°.

Gewerbe-Verein, niederösterr.: Wochenschrift. XLVI. Jahrgang, Nr. 16—22. Wien, 1885; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österreichischer Wochenschrift. X. Jahrgang. Nr. 16—22. Wien, 1885; 4°.

Johns Hopkins University: Circulars. Vol. IV. Nr. 39. Baltimore, 1885; 4°.

— — Chemical Journal. April, 1885. Baltimore; 8°.

Journal für praktische Chemie. N. F. Band XXXI. 5.—7. Heft. Leipzig, 1885; 8°.

Militär-Comité k. k. technisches & administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Jahrgang 1885. 4. Heft. Wien, 1885; 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt von D. A. Petermann. XXXI. Band. V. 1885. Gotha; 4°.

Meteorology of India: Report in 1882. VIII. th year. Calcutta; 1884; folio.

Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique: Bulletin. Tome III. Nos. 3 & 4. Bruxelles, 1884; 8°. Extrait du Bulletin. Tome IV. 1885. Bruxelles; 8°.

Museum of Comparative Zoology at Harvard College: Memoirs. Vol. XII & XIII. The Water Birds of North America. Vol. I & II. Boston, 1884; 4°.

Nature. Vol. XXXII. Nos. 811 — 813. London, 1885; 8°.

Oficina meteorologica Argentina: Anales. Tomo IV. Buenos Aires, 1884; 4°.

Société philomathique de Paris: Bulletin. 7e série, tome IX. No. 1. 1884—85. Paris, 1885; 8°.

— de Physique et d'Histoire naturelle de Genève: Mémoires. Tome XXVIII. 2de partie. Genève, Paris, Bâle 1883—1884; gr. 4°.

Society, the royal Dublin: The scientific Proceedings. Vol. IV. (N. S.) Parts 5 und 6. Dublin, 1884—85; 8°.

— The scientific Transactions. Vol. III. (Series II.) Nos. IV, V et VI. Dublin, 1884—85; 4°.

— the royal geographical: Proceedings and Monthly Record of Geography. Vol. VII. Nr. 5. London, 1885; 8°.

Spitzer Sam. D.: Die Uhr. Ein Beitrag zur Culturgeschichte der Alten. Essek, 1885; 8°.

The Great trigonometrical Survey of India: Account of the Operations. Vol. IX. Dehra Dun, 1883; 4°.

Verein, naturwissenschaftlicher für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift für Naturwissenschaften. Der ganzen Reihe LVIII. Band. 4e Folge. IV. Band, 1. Heft. Halle a. S. 1885; 4°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXV. Jahrgang. Nr. 16 bis 22. Wien, 1885; 4°.

Zeitschrift für Instrumentenkunde: Organ. V. Jahrgang. 1885. 5. Heft: Mai. Berlin, 1885; 4°.

— für physiologische Chemie. IX. Band, 4. und 5. Heft. Strassburg, 1885; 8°.

Über fossile Kalkelemente der Alcyoniden und Holothuriden und verwandte recente Formen.

Von **Philipp Počta** in Prag.

(Mit 1 Tafel.)

Unweit von der Gemeinde Koschtitz bei Laun in Böhmen treten dicht am Egerflusse Kreideschichten zu Tage, welche der Zone der *Terebratula subrotunda* Schlönb. und *semiglobosa* Sow. (Teplitzer Schichten) entsprechen. Eine der tiefer liegenden Schichten wird von den bereits von Reuss [1] beschriebenen „Koschtitzer Platten" gebildet. Es sind dies dünne Lagen von dunkelgrauem Mergel, an deren einer Fläche eine wahrhaft staunenerregende Menge von Versteinerungen anhaftet.

Durch Schlämmen dieser „Platten" erhalten wir ein sehr formenreiches Material, in welchem ausser den makroskopischen kleinen Mollusken verschiedener Familien und Haifischzähnen bei Benützung einer selbst mässigen Vergrösserung noch leicht bemerkt werden können:

1. Foraminiferen, die gewöhnlich mehr als drei Viertel des geschlämmten Rückstandes bilden;

2. Ostracoden, welche ziemlich selten, jedoch meist in gut conservirtem Zustande vorkommen;

3. verschiedene, nicht mit Sicherheit zu deutende Stacheln und Nadeln. Gegen die Annahme, dass die so ziemlich an einige Tetractinelliden und Monactinelliden erinnernde Formen zu den Spongien gehören, spricht der gewiss gewichtige Umstand, dass alle diese Gebilde aus Kalk bestehen.

---

[1] Versteinerungen der böhm. Kreideformation. Stuttgart 1845—1846. II. Theil. p. 122.

Bei der Durchsuchung dieses geschlämmten Materiales fanden sich einige ziemlich gut erhaltene Versteinerungen, die dadurch an Interesse gewinnen, dass sie im fossilen Zustande bisher nicht bekannt waren.

1. *Nephthya cretacea* nov. spec.

Kalkige Elemente aus dem Coenchym der Alcyoniden.

Die weichen Korallen besitzen, wie bekannt, in ihrem Körper eine grosse Anzahl von Kalkkörperchen (sclérites) von sehr verschiedener Form, die den Stengel dieser Thiere fest machen und so das interne Kalkgerüst ersetzen. Obzwar ihre Gestalt sehr mannigfaltig ist, so war es doch möglich, auf Grund der Formenverschiedenheit dieser Scleriten die Eintheilung der Alcyoninen zu treffen.

Es unterscheidet nämlich Milne Edwards[1] zwei Unterfamilien:

a) nackte (nus) mit ganz kleinen, filigranartigen Elementen;

b) bewaffnete (armées) mit grösseren, zu beiden Enden kegelförmig zugespitzten Scleriten (les spicules naviculaires).

In der Literatur ist der Umstand bemerkenswerth, dass bei Beschreibung dieser Thierfauna sehr wenig der Scleriten geachtet wurde.

So haben erst Savigny[2] und Milne Edwards einige gute Abbildungen der Kalkkörperchen von Alcyoninen gegeben, und von dieser Zeit an findet man in der Mehrzahl der Lehrbücher meist nur Copien dieser Figuren.

Valenciennes[3] beschäftigte sich eingehender mit Scleriten der Gorgoniden und theilte sie in fünf Gruppen:

„1. *Sclérites a tètes.* Ces corpuscules ont les extremités mamelonnées et forment comme l'extremité d'un petit ramuscule de chou-fleur; ils portent aussi deux petites couronnes de tubercules écartées l'une de l'autre sur un axe court.

2. *Sclérites fusiformes,* qui ont 4, 5 ou 6 couronnes des tubercules.

---

[1] Histoire naturelle des Coralliaires. Paris 1857. I. p. 113.

[2] Description de l'Egypt. Polypes. Taf. II. u. III. Fig. 15.

[3] Extrait d'une Monographie de la famille des Gorgonidees. Comptes rendus de seau. de l'Acad. de sc. 1855.

3. *Sclérites en massue*, qui ont une seul extremité dilatée et elargie par des crétes, comme certaines anciennes masses d'armes.

4. *Sclérites en chausse-trappes*, qui ont 4 ou plusieurs pointes et toutes hérissées.

5. *Sclérites squamiformes*, qui ressemblent à des écailles plus ou moins grandes et plus ou moins hérissées.“

Zur besseren Vergleichung habe ich von den recenten, in den Sammlungen des böhmischen Museums durch Güte des Herrn Dr. A. Frič mir zugänglich gemachten Arten eine Collection von Präparaten dieser kalkigen Elemente angelegt. Ich will vorerst diese zur Vergleichung dienenden und von lebenden Alcyonarien stammenden Scleriten anführen und im Kurzen beschreiben, so weit sie für die fossilen Arten von Belange sind.

Alcyonium Lin. (Fig. 1) besitzt kleine, bis 0·35 Mm. lange, filigranartige Körperchen, die selten einfach, sondern gewöhnlich verzweigt sind und an der ganzen Oberfläche mit spitzigen, oft sich wieder dichotomisch theilenden Dornen bedeckt sind.

Spoggodes Less. (Fig. 2). Schlanke, meist gebogene Scleriten von sehr variirender Grösse, von den winzigsten bis zu 1·3 Mm. langen und 0·2 dicken, gewöhnlich einfach, selten verzweigt und auf der ganzen Oberfläche mit kleinen, spitzigen Höckern besetzt. Bemerkenswerth erscheint bei diesen Formen der Umstand, dass sie sämmtlich einen, an beiden Enden spitzig und blind endenden Axencanal besitzen.

Nephthya Sav. (Fig. 3 und 4) besitzt Kalkkörperchen von verhältnissmässig bedeutenden Dimensionen, von 0·9—2·3 Mm. Länge, rund gegen beide Enden sich allmählich zuspitzend und auf der ganzen Oberfläche mit bald kleinen, bald ziemlich verlängerten und oft in kleine Äste sich verzweigenden Höckern besetzt.

Von den beiden hieher gehörigen Arten besitzt *Neph. Chabroli* Aud. (Fig. 3) gewöhnlich ziemlich regelmässig doppelconische Scleriten mit langen Höckern, wogegen bei *Neph. florida* Rath. (Fig. 4) Elemente von oft gebogener Form und mit niedrigeren Höckern vorkommen.

Von den Gorgoniden besitzt:

Eunicea Lam. (Fig. 5) schlanke, selten verästelte Nadeln von 0·08—0·48 Mm. Länge, die auf ihrer ganzen Oberfläche mit

spitzigen, nicht sehr dicht aneinander gestellten Höckern besetzt sind. Sie ähneln — insbesondere die kleineren Formen — jenen Elementen, die bei einigen Alcyoniumarten vorkommen.

Plexaura Lam. (Fig. 6) besitzt kleine, 0·24—0·6 Mm. lange und 0·12—0·37 Mm. dicke, knollenartige Kalkkörperchen, die auf der Oberfläche von dicht aneinander gereihten, ziemlich langen und oft verzweigten Höckern bedeckt sind.

Und von ähnlicher Form sind auch die fossilen, aus den oben näher beschriebenen „Koschtitzer Platten" stammenden Elemente (Fig. 7).

Sie sind verlängert doppelconisch, gegen die Enden sich allmählich zuspitzend, gerade, wenig gebogen oder unregelmässig geschweift. Ihre Länge beträgt 0·9, 1·12, 1·3, 1·35 bis 1·6 Mm., ihre Breite in der Mitte 0·2—0·28 Mm. Auf der Oberfläche ragen ziemlich starke und unregelmässig zerstreute Höcker empor; nur stellenweise scheint es, als ob diese Dornen in gewundenen Linien stehen würden.

Einzelne Höcker sind selten einfach, meist am Ende in einige kleine Warzen getheilt, welcher Umstand erst bei Benützung einer stärkeren Vergrösserung wahrgenommen werden kann.

Ein centraler Axencanal ist nicht zu beobachten.

Der Erhaltungszustand dieser Formen ist ein ziemlich guter, wie er auch bei anderen aus diesem Horizonte stammenden Versteinerungen vorgefunden wird.

Die einzige wahrnehmbare Wirkung des Fossilisationsprocesses auf die kleinen Scleriten wäre vielleicht, dass die Oberfläche derselben matt und schwach erodirt ist und dass auch die dünneren Verzweigungen der Höcker gelitten zu haben scheinen.

Wenn wir diese fossilen Scleriten mit jenen der noch lebenden Arten vergleichen, so ergibt sich ihre nächste Verwandtschaft zu den der Gattung *Nephthya* eigenen Elementen. Denn

1. stehen die Scleriten der Gattung *Nephthya* in Betreff der Grösse und der äusseren Form unseren fossilen Elementen am nächsten;

2. das Verhältniss der Länge zur Breite (Dicke) ist bei den versteinerten, sowie bei den recenten, der Gattung *Nephthya* gehörigen Scleriten ein ziemlich gleiches;

3. auch die Vertheilung und die Form der Höcker auf der Oberfläche sind bei beiden in Vergleich gezogenen Formen übereinstimmend.

Der einzige Unterschied wäre der, dass die Scleriten der recenten Gattung *Nephthya* die fossilen Elemente oft an Grösse übertreffen, was jedoch vielleicht dadurch erklärt werden könnte, dass die Vorahnen unserer weichen Korallen mit Kalkkörperchen von geringeren Dimensionen bewaffnet waren.

Von den recenten Alcyonarien, die ich einer Untersuchung unterzog, besitzt noch die Art *Plexaura homomala* Esp. aus der Familie der Gorgoniden etwas ähnliche, jedoch durch weit bedeutendere Dicke und Kürze leicht zu unterscheidende Kalkkörperchen.

Auf Grund dieser Vergleichung schlage ich demnach für diese aus den Koschtitzer Platten stammende Korallenscleriten den Namen *Nephthya cretacea* vor.

2. ? *Psolus.*

Einige durchlöcherte Kalkplatten von Holothuriden (Fig. 8), welche etwa 0·09—0·14 Mm. im Durchmesser haben, sehr dünn und mit keiner deutlichen Umrandung begrenzt sind, sondern als Bruchstücke vorkommen, die kleinen Löcher ziemlich unregelmässig gestellt und meist mit dunkelgefärbtem Kalk ausgefüllt haben.

Der Erhaltungszustand ist ein ziemlich günstiger; die Oberfläche trägt nur sehr schwache Risse und durch den Fossilisationsprocess hervorgebrachte Erosionen, welche bei Benützung einer stärkeren Vergrösserung der Oberfläche ein rauhes Aussehen verleihen.

Diese Formen sind jenen der lebenden Holothuriden sehr ähnlich. Von den verschiedenen, aus der Haut dieser Thiere bekannten Gebilden sind es insbesondere — wie ich mich an Präparaten überzeugen konnte — die Kalkelemente der zur Gruppe der Dendrochiroten gehörigen Art *Psolus phantapus* Strussenf. aus dem Nordmeer, welche unseren Fossilien sehr nahe kommen.

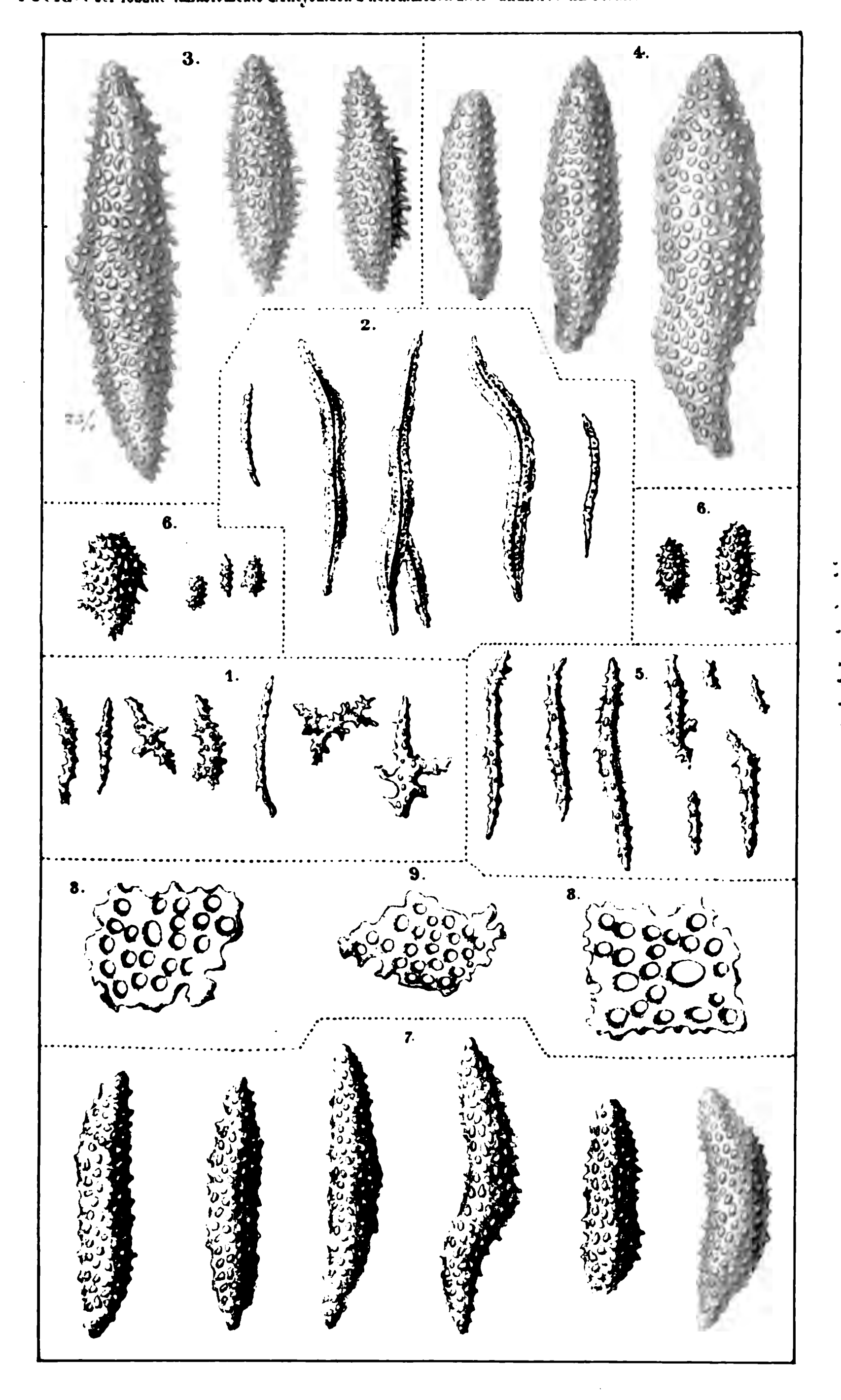
Diese Art besitzt Kalkplättchen (Fig. 9) von etwa 0·08 Mm. im Durchmesser, welche ähnlich unseren fossilen Formen mit keiner Umrandung versehen und unregelmässig durchlöchert sind.

Allerdings unterscheiden sie sich aber dadurch von den fossilen, dass sie nicht ganz in einer Fläche gebaut sind, sondern theilweise aus zwei übereinander stehenden Schichten zusammengesetzt sind.

Es könnte jedoch eine Identificirung als zu sehr gewagt erscheinen und ich beschränke mich in Folge dessen darauf, die nächste Verwandtschaft dieser zierlichen fossilen Platten angezeigt zu haben.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Alcyonium Margaretha* Rath. Scleriten in 60facher Vergr.
„ 2. *Spoggodes* sp. Scleriten in 25facher Vergr.
„ 3. *Nephthya Chabroli* Aud. Kalkelemente in 25facher Vergr.
„ 4. *Nephthya florida* Rath. Scleriten 25mal vergr.
„ 5. *Eunicea* sp. Kalkelemente 60mal vergr.
„ 6. *Plexaura homomala* Esp. Scleriten in 25facher Vergr.
„ 7. *Nephthya cretacea* nov. spec. in 25facher Vergr.
„ 8. *? Psolus*, Holothuridenplatten 110mal vergr.
„ 9. Eine Platte von *Psolus phantapus* Struss. in 110facher Vergr.



Autor ad nat. delin R. Schön lith.

K.k. Hof-u. Staatsdruckerei.

XIV. SITZUNG VOM 11. JUNI 1885.

Herr Dr. M. Löwit, Privatdocent und Assistent am Institute für experimentelle Pathologie der deutschen Universität in Prag, übersendet eine Abhandlung: „Uber Neubildung und Zerfall weisser Blutkörperchen. Ein Beitrag zur Lehre von der Leukämie."

Herr Prof. Dr. K. Olszewski in Krakau übersendet zum Behufe der Wahrung seiner Priorität eine Mittheilung in Bezug auf die im Märzheft des XCI. Bandes der Sitzungsberichte, II. Abthlg. 1885 erschienene Abhandlung des Herrn Prof. Dr. S. v. Wroblewski: „Über den Gebrauch des siedenden Sauerstoffs, Stickstoffs, Kohlenoxyds, sowie der atmosphärischen Luft als Kältemittel".

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über das Verhalten flüssiger und gasförmiger Körper zwischen den weitesten Grenzen des Druckes und der Temperatur", von Herrn Prof. P. C. Puschl in Seitenstetten.
2. „Über den elektrischen Widerstand des Kupfers bei den niedrigsten Kältegraden", von Herrn Prof. Dr. Sigm. v. Wroblewski in Krakau.
3. „Über den Basalt von Kollnitz im Lavantthale und dessen glasige cordieritführende Einschlüsse", von Herrn K. Prohaska, suppl. Gymnasiallehrer in Graz.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über den Zerfall der Weinsäure bei Gegenwart von Glycerin in höherer Temperatur", von Kosta Jowanowitsch.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie, Impériale des sciences de St. Pétersbourg. Bulletin. Tome XXX. No. 1. St. Pétersbourg, 1885; gr. 4°.

— — Zapiski. Tome XLIX. St. Pétersbourg, 1884; 8°.

Akademie der Wissenschaften, k. b. zu München: Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe. 1884. Heft IV. München, 1885; 8°.

— der Wissenschaften, königl. schwedische: Handlingar. Ny Följd. Band 18. 1880. Stockholm, 1881—82; 4°. Band 19. 1881. I. u. II. Stockholm, 1881—84; 4°.

— — Öfversigt. 1884. 41: a Årg. Nr. 9 et 10. Stockholm, 1885; 8°.

— — Bihang till Handlingar. VI. Bd. 1. u. 2. Heft. Stockholm, 1880—82; 8°. VII. Bd. 1. u. 2. Heft. Stockholm, 1882—83; 8°. VIII. Bd. 1. u. 2. Heft. Stockholm, 1883—84; 8°. IX. Bd. 1. u. 2. Heft. Stockholm, 1884—85; 8°.

— — Lefnadsteckningar öfver efter år 1854 aflidna Ledamöter. Bd. II. Häfte 2. Stockholm, 1883; 8°.

— — On Pourtalesia; a genus of Echinoidea by Sven Lovén. Stockholm, 1883; 4°.

— — Astronomiska Jakttagelser och Undersökningar. 2ª Bandet, Nr. 1 et 3. Stockholm, Leipzig, Paris 1881 et 83; 4°.

— — Meteorologiska Jakttagelser i Sverige. Vol 20 et 21. 1878 et 1879. Stockholm, 1882—83; 4°.

— — Icones selectae hymenomycetum nondum delineatorum. Vol. II. 7—10, Stockholm; folio.

Akademija jugoslavenska: Knjiga LXXII. Matematičko-prirodoslovni razed. V. U Zagrebu, 1885; 8°.

Archiv der Mathematik und Physik. 2ᵉ Reihe, 2. Theil, 2. Heft. Leipzig, 1885; 8°.

Central-Station, königliche meteorologische: Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. Jahrgang VI. 1884. Heft 4. München; 4°.

— — Übersicht über die Witterungsverhältnisse im Königreiche Bayern während des Jänner bis April 1885. München; folio.

— — Astronomisch-geodätische Bestimmungen, ausgeführt an einigen Hauptpunkten des Bayerischen Dreiecksnetzes.

X. Supplementband. München, 1871; 8°. — Nachträge zu den Zonenbeobachtungen der Sternwarte bei München. XIV. Supplementband. München, 1884; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1885, 1re semestre. Tome C. No. 21. Paris, 1885; 4°.

Gesellschaft, königl. bayer. botan. in Regensburg: Flora N. R. 42. Jahrgang. Regensburg, 1884; 8°.

— russische physikalisch-chemische: Bulletin, Tome XVII, Nr. 4. St. Petersburg, 1885; 8°.

Institute, the Anthropological of Great Britain and Ireland: The Journal. Vol. XIV, Nr. 4. London, 1885; 8°.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel. 29e année, 3e serie, tome XV, 522 livraison, Juin 1884. Paris; 4°.

Nature. Vol. XXXII, Nr. 814. London, 1885; 8°.

Repertorium der Physik. XXI. Bd., 4. Heft. München und Leipzig, 1885; 8°.

Societá meteorologica Italiana: Bollettino mensuale. Serie II. Vol. IV. Nrs. 4—12. Torino, 1884; gr. 4°.

Société de Biologie: Comptes rendus hebdomadaires. Tome II, Nos. 9—16 et 18—20. Paris 1885; 8°.

— entomologique de France: Annales. 6e série, tome III. 1883. Paris, 1883—84; 8°.

— mathématique de France: Bulletin. Tome XIII, Nr. 3. Paris, 1885; 8°.

Society, the American chemical: Journal. Vol. VI. Nos. 1—2, 3 et 4. New York, 1884; 8°.

— the royal astronomical: Monthly Notices. Vol. XLV. No. 7. London, 1885; 8°.

Verein, Offenbacher für Naturkunde. XXIV. und XXV. Bericht. Offenbach a. M., 1885; 8°.

Wissenschaftlicher Club in Wien: Monatsblätter. VI. Jahrgang, Nr. 8 und Ausserordentliche Beilage Nr. 5. Wien, 1885; 4°.

XV. SITZUNG VOM 18. JUNI 1885.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übermittelt die 29. Lieferung (22 Blätter) der neuen Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie (1 : 75.000).

Das c. M. Herr Prof. R. Maly in Graz dankt für den ihm in der diesjährigen feierlichen Sitzung zuerkannten akademischen Preis.

Herr Dr. J. M. Eder, Professor an der Staatsgewerbeschule in Wien, übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: Untersuchungen über die chemischen Wirkungen des Lichtes". I. Abhandlung.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Bemerkung zur Axenbestimmung der Kegelflächen zweiten Grades", von Herrn Prof. Karl Pelz an der technischen Hochschule zu Graz.
2. „Zur Titration des Phenols mittelst Brom", Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der technischen Hochschule in Wien von den Herren K. Weinreb, Assistent und S. Bondi, stud. chem. dieser Hochschule.

Das w. M. Herr Hofrath L. Schmarda macht eine vorläufige Mittheilung über eine Abhandlung des Herrn Dr. Alfred Nalepa: „Die Anatomie der Tyroglyphen", II. Theil.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Dr. Carl Auer von Welsbach: „Die Zerlegung des Didyms in seine Elemente."

Herr Dr. Robert Schram, Privatdocent an der Wiener Universität, überreicht eine Abhandlung: „Tafeln zur Berechnung der näheren Umstände der Finsternisse."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie des sciences: Oeuvres complètes de Laplace. Tome VI. Paris, 1884; 4°.

— des sciences, belles-lettres et arts de Lyon: Mémoires. Vol. XXVI. Paris, Lyon, 1883—84; 8°.

Academy of Natural Sciences of Philadelphia: Proceedings. Part I. January-March, 1885: Philadelphia, 1885; 8°.

Accademia, R. delle scienze di Torino: Atti. Vol. XX, Disp. I^a & 5^a. Torino, 1884—85; 8°.

— — Memorie. Ser. II^a. Tomo XXXVI. Torino, 1885; 4°.

American Pharmaceutical Association: Proceedings at the 32^d annual meeting. Philadelphia, 1885; 8°.

Bureau des Longitudes: Annales. Tome III. Paris 1883; 4°.

Central-Anstalt, schweizerische meteorologische: Annalen. 1883. XX. Jahrgang. Zürich; 4°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang IX. Nr. 42—43. Cöthen, 1885; 4°.

Comité géologique: Mémoires. Vol. II. Nr. 1. St. Pétersbourg, 1885; 4°.

— — Materialien zur Geologie von Turkestan. I. & II. Lieferung. St. Petersburg, 1880—84; 4°.

— — Die Cephalopodenfauna der Jurabildungen des Gouvernements Kostroma von S. Nikitin. St. Petersburg, 1884; 4°.

— — Nachrichten. 1885. Nr. 4 & 5. St. Petersburg, 1885, 8°.

Commission, schweizerische geodätische: Das Schweizerische Dreiecksnetz. II. Band. Zürich, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1885. 1er semestre. Tome C. Nr. 22. Paris, 1885; 4°.

Gesellschaft, allgemeine schweizerische, für die gesammten Naturwissenschaften: Neue Denkschriften. Zürich, 1884; 4°.

— deutsche chemische: Berichte. XVIII. Jahrgang. Nr. 9. Berlin, 1885; 8°.

Gesellschaft, physikalisch-medicinische zu Würzburg: Sitzungsberichte. Jahrgang, 1884; 8°.

— — Verhandlungen. N. F. XVIII. Band. Würzburg, 1884; 8°.

— österreichische für Meteorologie: Zeitschrift. XX. Band. Juni-Heft 1885. Wien; 8°.

Halle, Universität: Akademische Druckschriften pro 1884. 91 Stücke 4° & 8°.

Journal, the American of Science. Vol. XXIX. Nos. 173 & 174. New Haven, 1885; 8°.

Observatory, the: A Monthly Review of Astronomy. Nos. 97 & 98. London, 1885; 8°.

Peabody Academy of Science: Annual Report of the Trustees 1874 to 1884. Salem, 1885; 8°.

Repertorium für Physik. XXI. Band. 5. Heft. München & Leipzig, 1885; 8°.

Société d'Agriculture, Histoire naturelle et Arts utiles de Lyon: Annales. 5e série, tome V. 1882. Lyon, Paris, 1883; 8°.

— d'Émulation d'Abbeville: Mémoires. 3e série, 3e volume. Tome XV. Abbeville, 1884; 8°.

— géologique de France: Bulletin. 3e série, tome IX, Nr. 7. Paris, 1883 à 1884; 8° — Tome X. Nr. 7. Paris, 1881 à 1882; 8°. — Tome XI. Nr. 8. Paris, 1882 à 1883; 8°. — Tome XII. Nos. 4—7. Paris, 1883 à 1884; 8°. — Tome XIII. Nr. 5. Paris, 1884 à 1885; 8°.

— — Mémoires. 3e série, tome III. I: Étude paléontologique et stratigrafique sur le terrain oligocène marin aux environs d'Étampes par M. M. Cossmann et J. Lambert. Paris, 1884; 4°. — II: Recherches stratigraphiques et paléontologiques sur quelques formations d'eau douce de l'Algérie par M. Philippe Thomas. Paris, 1884; 4°.

— Linnéenne de Normandie: Bulletin. 3e série, 7e volume. Année 1882—83. Caen, Paris, 1883; 8°.

— de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux: Mémoires et Bulletins. 1er et 2e fascicules. 1883. Paris, Bordeaux, 1884; 8°.

— des Sciences de Nancy: Bulletin. 2e série. Tome VI. Fascicule 16. XVIe année. 1883. Paris, 1884; 8°.

Société zoologique de France: Bulletin. 9e année. Nos. 1—4. Paris, 1884; 8°.

Society of Chemical Industry: The Journal. Vol. IV. Nr. 5. Manchester, 1885; 8°.

United States: Coast and geodetic Survey: Report of the Superintendent showing the Progress of the Work during the fiscal year ending with June, 1883. Parts I. & II. Washington, 1884; 4°. Methods and Results, Determinations of Gravity at stations in Pennsylvania 1879—80. Appendix Nr. 19. Report for 1883. Washington, 1884; 4°.

Über den Basalt von Kollnitz im Lavantthale und dessen glasige cordieritführende Einschlüsse.

Von Carl Prohaska.

(Mit 3 Holzschnitten.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 11. Juni 1885.)

Das Vorkommen des Basaltes zu Kollnitz bei St. Paul im Lavantthale ist schon seit längerer Zeit bekannt. In der Literatur wird dessen zuerst durch Keferstein[1] Erwähnung gethan. Keferstein schildert in einer kurzen Notiz die localen Verhältnisse, unter denen der Basalt daselbst auftritt, bezeichnet denselben als olivinführend und weist auf das Vorhandensein eines conglomeratartigen Basalttuffes hin.

Rosthorn und Canaval[2] geben im Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten eine kurze aber sehr treffende Beschreibung dieses Gesteines, welche ich hier unverkürzt folgen lassen will. Pag. 151 dieses Jahrbuches heisst es: „Unter dem Namen Basalt ist schon längst der isolirte Felsen bekannt, der sich im tertiären Gebiete des Lavantthales bei Kollnitz erhebt und von Diluvium umgeben ist. Durch die dunkle Farbe, mehr noch durch die schönen sechsseitigen, säulenförmigen Absonderungen, wie sie bei Basalten gewöhnlich sind, ist dieser Felsen leicht zu erkennen. Das Gestein ist an der verwitterten Oberfläche schmutzig braun, am frischen Bruche dunkelgrün und schwarz, im dichten Zustande fest und glashart, mit grossmuscheligem Bruche, aber rauher körniger Bruchfläche. Wo die Absonderungsflächen ganz deutlich werden, zeigt es grobkörnigen eckigen Bruch, durch die bis ins Kleine gehenden Absonderungen

---

[1] Zeitung für Geographie, Geologie etc. von Ch. Keferstein. VII. Stück, 1828, p. 208.

[2] Jahrbuch des naturhist. Landesmuseums von Kärnten. II. Jahrgang, 1853. p. 151.

mit Zwischenlagen eines dem Triplit ähnlichen Eisenoxydes, das bei weiterer Verwitterung eine gelbe Farbe annimmt.

Dieser Basalt führt Aragonit in Krystallen und traubenartigen Anhäufungen, Chalcedon und Cachelong in Blasenräumen, die besonders dort häufig werden, wo sich auch Einschlüsse von weissen Quarztrümmern zeigen. Er ist begleitet von Basalttuff mit Einschlüssen von Sand und Trümmern der durchdrungenen Schichten.

Die für Basalt sehr bezeichnenden Olivinkörner, welche Keferstein beobachtet haben will, lassen sich jedoch nicht auffinden. Auch stimmen die übrigen Merkmale, als Schmelzbarkeit und Verhalten zu Säuren, mehr mit der dem Basalt sehr nahekommenden, von Leonhard Anamesit genannten Felsart zusammen, dass die Annahme dafür die richtigere sein dürfte."

Lipold[1] bestätigt die säulenförmige Absonderung dieses Basaltes und führt weiter an, dass die von Basalttuffen und Basaltbreccien theilweise bedeckte Kuppe ringsum von tertiären Lehmen und Sanden umlagert ist; man beobachte keine Schichtenstörung oder Umwandlung der letzteren; die Basaltkuppe müsse daher schon im Tertiärmeer vorgeragt sein.

Letztere Behauptung ist darauf zurückzuführen, dass Lipold die Ablagerungen des glacialen Diluviums in der Regel dem Tertiär zurechnete, was auch für diesen Fall zutreffen dürfte. Die Glacialgebilde des Lavantthales haben zwar noch keine nähere Untersuchung erfahren, sind jedoch, wie dies schon zufolge der hohen Gebirgsumrandung zu erwarten ist, reichlich vorhanden und theilweise durch den Bahnbau, wie z. B. bei Lavamünd, aufgedeckt worden. Dass die Koralpe zur Eiszeit überhaupt Gletscher erzeugt hatte, ist wenigstens für ihren Ostabhang durch Hilber[2] sichergestellt worden. Es unterliegt schon desshalb kaum einem Zweifel, dass wir dasselbe auch für den hiezu noch günstiger situirten Westabhang behaupten können, und dass die Auffassung von Rosthorn und Canaval die richtige sein wird, der zufolge die Basaltkuppe von Diluvialgebilden umgeben ist. Hiedurch

---

[1] Jahrbuch der geol. Reichsanstalt. VII, 1856, p. 344.

[2] „Die Wanderblöcke der alten Koralpengletscher auf der steierischen Seite." Jahrbuch der geol. Reichsanstalt. XXIX, 1879, p. 537—564.

entfällt der gegen das tertiäre Alter des Basaltes erhobene Einwand Lipold's.

In der petrographischen Sammlung des geologischen Institutes der Grazer Universität vorhandene Handstücke dieses Basaltes, sowie einer glasigen Abänderung von derselben Fundstelle veranlassten mich, diese Gesteine einer näheren Untersuchung zu unterwerfen, deren Resultate in Folgendem wiedergegeben werden sollen.

Fig. 1.

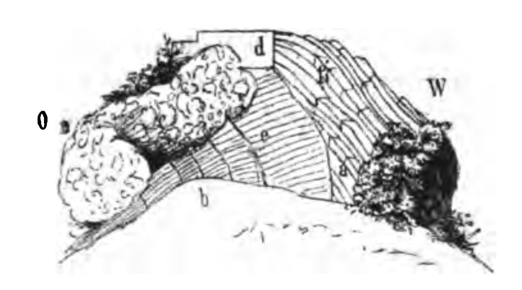
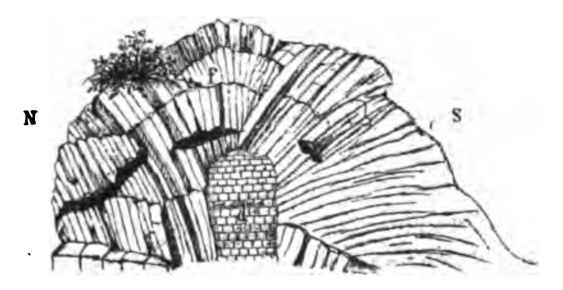


Fig. 2.



Die Basaltkuppe beim Kollnitzer Meierhof stellt einen kleinen Hügel von circa 50 M. Höhe dar; das erste (Fig. 1)[1] der beiden beigegebenen Profile, die mir Dr. K. A. Peneke freundlichst zur

[1] Figur 1. Profil der Basaltkuppe von Kollnitz, von Ost nach West (Ansicht von der Südseite); *a)* cordieritführende glasige Gesteinspartien; *b)* Schuttkegel; *c)* Tufflager; *d)* Mauer; *e)* schieferige, und *f)* prismatische Absonderungsformen.

Figur 2. Profil der Basaltkuppe von Nord nach Süd (Ansicht von der Ostseite), nur das oberste Drittel der Kuppe zur Darstellung bringend, *d)* und *f)* wie oben.

Verfügung stellte, lässt an derselben eine zweifache Art der Absonderung deutlich erkennen; die tiefere östliche Hälfte zeigt schieferige (*e*), die westliche, kuppenförmig auflagernde Felspartie säulenförmige Absondung (*f*), Erscheinungsformen, welche wahrscheinlich auf eine Verschiedenheit in der Abkühlung des eruptiven Magmas zurückzuführen sind. Die ausgezeichnet prismatische Absonderung des Basaltes tritt am zweiten Profile (Fig. 2) besonders deutlich hervor; dasselbe bringt jedoch nur den obersten Theil der Kuppe zur Anschauung.

Dem am Profile I angedeuteten Tufflager (*c*) sind bezeichnender Weise gerundete Geschiebe von Kalk eingebettet; nebstbei finden sich Brocken von Schiefergesteinen und solche aus rothem Sandstein, die mit den Basalttrümmern bald lose, bald conglomeratartig zusammenhängen. Wir haben sonach diesen Tuff als Secundärtuff zu bezeichnen.

Was nun den Basalt anbelangt, so erweist sich derselbe bei makroskopischer Betrachtung als ein nahezu dichtes, schwärzlich grünes, in den blossliegenden Theilen stark verwitterndes und dann durch Eisenoxydhydrat bräunlich abbleichendes Gestein von schiefrig muscheligem Bruch und rauher Bruchfläche. Gemengtheile lassen sich kaum unterscheiden; am deutlichsten tritt noch der grüne, vollkommen serpentinisirte Olivin hervor. Secundär ist stellenweise in grösserer Menge kohlensaurer Kalk ausgeschieden.

Die Untersuchung des Dünnschliffes gab folgenden Aufschluss über die Zusammensetzung dieses Gesteines. Dasselbe ist ein fast vollkommen krystallinisches, porphyrisches Eruptivgestein; es besteht im Wesentlichen aus Plagioklas, Augit, Olivin und Magnetit und ist somit als Feldspathbasalt zu bezeichnen. Die Bestandtheile sondern sich in solche der Grundmasse und in Einsprenglinge, von denen ich zuerst den Augit erwähne. Derselbe tritt in grösseren, 0·3 bis 0·35 Mm. langen Krystallen auf und zeigt deutliche prismatische Spaltbarkeit; der Auslöschungswinkel *c* : c konnte nur an wenigen Schnitten gemessen werden; er betrug im Maximum 36°, die Krystalle sind somit monoklinisch, sind zumeist fast farblos oder blass fleischroth, häufig nach dem Orthopinakoid verzwillingt. Bisweilen lässt sich an ihnen ein lichtgrüner Kern und eine farblose Hülle unterscheiden.

Der in grossen, bis zu 1·5 Mm. langen Krystallen vorhandene Olivin ist vollkommen der Umwandlung in Serpentin anheimgefallen. Er ist von gelblichgrüner Farbe und hat, wie aus den sechsseitigen Durchschnitten ersichtlich ist, die Form der Olivinkrystalle unverändert bewahrt; auch die für die Zersetzung des Olivins charakteristischen maschenförmigen Zeichnungen treten deutlich hervor. Dass der Serpentin hier als eine Pseudomorphose nach Olivin aufzufassen ist, findet auch darin seine weitere Bestätigung, dass die für basaltischen Olivin so bezeichnenden Picotit-Durchschnitte im Serpentin nicht selten anzutreffen sind. Der Picotit tritt in Octaëdern auf und erscheint in seiner gewöhnlichen braunen Farbe. Der Serpentin ist selbst wieder nicht selten durch ein faseriges Mineral von weisser Farbe ersetzt, welches bei Zusatz von Salzsäure (sowohl am Handstück als auch am Dünnschliff erprobt) sehr lebhaft braust und als ein Calciumcarbonat zu bezeichnen sein wird. Dasselbe ist wohl als Verdrängungs- und nicht als Umwandlungspseudomorphose aufzufassen.

Der Grundmasse sind ferner Gruppen von grösseren Plagioklaskrystallen eingebettet; man beobachtet an ihnen die gewöhnliche polysynthetische Zwillingsbildung; die Zahl der Zwillingsstreifen ist jedoch eine geringe. An diesen Feldspathkrystallen interessirt uns der Umstand, dass sie sehr zahlreiche, kleine Octaëder eines lichtgrünen, oft fast farblosen Spinelles in sich schliessen, der anderswo in der Grundmasse nicht vorfindlich ist.

An der Zusammensetzung der Grundmasse betheiligen sich Plagioklas, Augit, Magnetit und Glas. Plagioklas tritt in farblosen Tafeln (im Dünnschliff fast nur in Leistenform) auf; sein Auslöschungswinkel wurde mit 42° im Maximum bestimmt. Obgleich nach dieser Methode eine genaue Bestimmung des Feldspathes nicht möglich ist, so ist doch die Wahrscheinlichkeit ziemlich gross, dass derselbe als ein basischer zu bezeichnen sein wird. Die tafelförmigen Krystalle besitzen eine durchschnittliche Länge von 0·15 Mm. und zeigen gleichfalls nur eine geringe Zahl von Zwillingslamellen. Augit geht in kleineren, fast farblosen Körnern in die Zusammensetzung der Grundmasse ein, welcher schwarze Octaëder von Magnetit in grosser Menge eingestreut sind; letztere sind hie und da zu Aggregaten angehäuft.

Die Plagioklaskrystalle, welche den wesentlichsten Bestandtheil der Grundmasse bilden, sind in der Regel durch zwischengeklemmte Häute einer globoidisch entglasten Masse von einander getrennt. Braunes Glas findet sich ferner in grösserer Menge auch als Umrandung von Calcit- und Quarzkörnern. Diese letzteren sind ohne Zweifel nur als Einschlüsse im Basalt vorhanden; ebenso dürften die von braunem Glase umgebenen Calcitkörner als Verdrängungspseudomorphosen nach irgendwelchen secundären Einschlüssen aufzufassen sein. Der Quarz lässt Glaseinschlüsse, die in demselben etwa in Folge der Einwirkung des leichtflüssigen basaltischen Magmas entstanden sein mochten, nicht erkennen; wohl aber durchzieht das die Calcitkörner einschliessende Glas in Form von schmalen Bändern, mit kleinen Augitkörnchen erfüllt, die Calcitmasse.

Schliesslich wäre noch ein secundär auftretendes, zumeist von Serpentin umrandetes Mineral (vielleicht Aragonit Rosthorn's) zu erwähnen, dessen rundliche Querschnitte sich als radialfaserig und sehr schwach doppeltbrechend erweisen.

Nebst diesem normalen Basalt findet sich sehr häufig, z. B. bei *a* in Figur I eine schlierenähnliche, glasige, an Hohlrräumen und Einschlüssen reiche Gesteinsabänderung, deren Beschreibung ich nun folgen lasse.

Die mir vorliegenden Handstücke bestehen aus einem brüchigen, von Mandelräumen durchsetzten schlackigen Gestein von dunkler Farbe. Die Grundmasse desselben, ein schwarzes, glänzendes Glas, verleiht dem Gestein ein pechsteinartiges Aussehen. Die darin reichlich vorhandenen Hohlräume sind von einem gelblichgrünen, durchscheinenden, jedenfalls secundären Mineral ausgekleidet; dasselbe besitzt einen flach muscheligen Bruch und ist seinerseits wieder mit einer Kruste eines zerreiblichen, eisenschüssigen, gelblichen Calciummagnesiumcarbonates überzogen. Der Durchmesser dieser häufig abgeplatteten Hohlräume beträgt im Mittel 1 Ctm. In dem Gesteine sind ferner zweierlei Einschlüsse makroskopisch leicht zu unterscheiden: dünne plattige Quarzitbruchstücke und rundlich-längliche Brocken eines schwärzlichgrauen schieferigen Gesteines. Erstere sind von weisser Farbe und besitzen bei einer durchschnittlichen Länge von 1—3 Ctm. eine Breite von nur 1 Mm., wechseln stellenweise mit

ebenso breiten Lagen von Glas, zeigen sich bald gebrochen, bald wellig gefaltet und lassen häufig durch ihre fast parallele Lagerung die Fluctuationsströmung des Glases wiedererkennen.

Die reichlich vorhandenen Schiefereinschlüsse bilden grössere, oft nussgrosse, anscheinend dichte, an der Oberfläche abgerundete Brocken von glattem Bruche und haben an der Zusammensetzung dieses Gesteines einen wesentlichen Antheil.

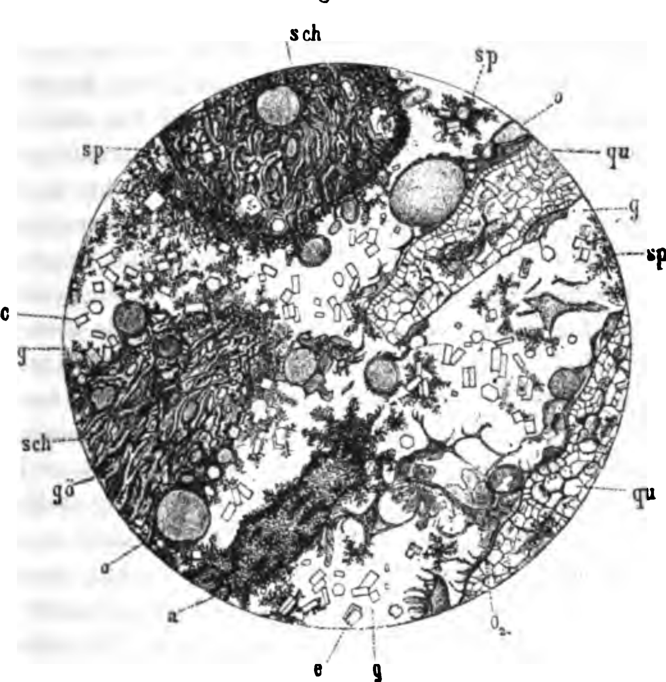
Bei der Betrachtung der Dünnschliffe im Mikroskope (Vergr. 30—50) erscheint das Gestein aus sehr verschiedenen Partien zusammengesetzt. Figur III[1] soll dies veranschaulichen. Die daselbst weiss gelassenen Stellen (*g*) bezeichnen das die Grundmasse darstellende Glas. Dasselbe besitzt eine braune Farbe, erweist sich als vollkommen amorph und führt in grosser Zahl Krystalle von Cordierit und Spinell. Stellenweise geht seine Farbe in eine lichtere über, und dort wird es vollkommen farblos, wo Spinell in grosser Menge ausgeschieden ist. Die spinellfreien Partien im Glase sind zugleich seine dunkelsten. Der Spinell (*sp*) tritt in kleinen Octaëdern von nur 0·003 Mm. mittlerer Kantenlänge auf; bisweilen ist er fast undurchsichtig und schwarz und dann von Magnetit nicht zu unterscheiden. Seltener kommt es vor, dass er fast farblos wird und dann jenem Spinell gleicht, welcher in den erwähnten Feldspathaggregaten des normalen Basaltes vorkommt. Gewöhnlich aber besitzt er eine grüne, seltener eine violette Farbe, ist durchscheinend und lässt jede Octaëderkante deutlich unterscheiden. Seine Octaëder finden sich in der Regel nicht einzeln zerstreut im Glase, sondern bilden, wie dies in Figur III ersichtlich gemacht ist, büschelförmige Aggregate.

In der glasigen Grundmasse finden sich ferner in grosser Zahl Krystalle von Cordierit (*c*). Diese treten als sechsseitige Säulen mit basischer Endfläche auf und zeigen sich daher im Dünnschliff zumeist in Form von rechteckigen Tafeln; seltener finden sich die dazu gehörigen sechsseitigen Querschnitte. Die Längendimension der rechteckigen Längsschnitte schwankt

[1] Figur 3. Schematisches Bild des Dünnschliffes der glasigen, cordieritführenden Gesteinsabänderung, ungefähr 40mal vergrössert; *g* Glas; *c* Cordierit; *sp* Spinell; *sch* Schiefereinschlüsse; *qu* Quarziteinschlüsse; *a* Augitausscheidungen, *o* und o_2 Opal; *gö* Göthit.

zwischen 0·08 und 0·3 Mm.; im Durchschnitte beträgt sie 0·16 Mm.; ihre Breite erreicht im Mittel 0·07 Mm., der mittlere

Fig. 3.



Durchmesser der sechseckigen Querschnitte 0·12 Mm.; es finden sich auch kurz säulenförmige Krystalle mit überwiegender Breitendimension. Alle Krystalle aber sind durch vollkommene Ausbildung und scharfe Umrisse ausgezeichnet und ziemlich gleichmässig, theils vereinzelt, theils in kleinen Gruppen dem Glase eingestreut. Letztere erscheinen gewöhnlich mit Spinell vergesellschaftet.

Dort, wo das Glas an Masse zunimmt und Schiefereinschlüsse mehr zurücktreten, nimmt die Häufigkeit der Cordieritkrystalle ab; manche Partien des Glases führen deren gar keine, was allerdings selten zu beobachten ist; am zahlreichsten treten sie am Rande der genannten Schieferbrocken auf.

Nur in wenigen Fällen konnte die dem Cordierit sonst häufig zukommende bläulichviolette Farbe hier wahrgenommen werden, insoferne sich an grösseren Individuen ein schwachbläulicher

Schimmer erkennen liess; zumeist erweisen sich die Krystalle als vollkommen farblos und, wenn nicht Einschlüsse störend einwirken, auch als vollkommen durchsichtig. Einschlüsse von dunklem Spinell sind leider sehr reichlich vorhanden; manche Krystalle erscheinen damit ganz erfüllt. Dieser Umstand, so wie die geringe Grösse der Krystalle machten es mir unmöglich, die wichtige Bestimmung ihrer optischen Verhältnisse auf das convergente Licht auszudehnen; dieselbe musste sich daher darauf beschränken, das Verhalten der Schnitte im parallelen Lichte zu prüfen.

Die rechteckigen Längsschnitte löschen durchwegs gerade, das ist parallel den Seiten des Rechteckes aus und zeigen bläuliche, nicht besonders lebhafte Polarisationsfarben. Die Beschaffenheit der Querschnitte zwischen gekreuzten Nikols lässt sofort erkennen, dass der Cordierit hier nicht in einfachen Krystallen vorhanden, sondern der Zwillingsbildung nach dem Aragonitgesetze (Zwillingsebene ∞P) unterworfen ist. Die sechsseitigen Querschnitte lösen sich nämlich nun in sechs dreieckige Felder auf, von denen je zwei gegenüberliegende gleichzeitig auslöschen, somit optisch gleich orientirt sind. Die Auslöschung je zweier gegenüberliegenden Dreiecke erfolgt immer dann, wenn die betreffenden Seiten des Sechseckes mit der Auslöschungsrichtung des einen der beiden Nikols zusammenfallen. Die optischen Verhältnisse der Krystalle entsprechen somit der rhombischen Krystallisation dieses Minerales.

Ich erwähnte bereits, dass der Cordierit in jenen Partien des Glases häufiger wird, welche die schieferigen Einschlüsse umgeben. Über die ursprüngliche Beschaffenheit dieser letzteren (Fig. 3 *sch*) lässt sich infolge der vollkommenen Umwandlung, welche dieselben erlitten haben, nichts Bestimmtes behaupten; die noch erhaltene schieferige Structur ist auf eine linienförmige Anordnung der Spinellkrystalle zurückzuführen, aus welchen diese Einschlüsse überhaupt zum grössten Theile zusammengesetzt sind. Nebstdem finden sich darin braune Nadeln von Göthit (*gö*), oft zu Ketten aneinander gereiht; ferner in Hohlräumen eine opalartige Ausfüllungsmasse, welche auch anderorts im Gesteine sehr häufig ist und von der weiter unten noch die Rede sein wird. Das vollständige Fehlen von Quarz deutet jedenfalls darauf hin, dass diese eingeschlossenen Trümmer nicht einem quarzreichen,

sondern wahrscheinlich einem vorherrschend thonhältigen Gesteine zuzurechnen waren.

In den Randpartien dieser Einschlüsse findet sich bezeichnender Weise auch schon Cordierit vor und zwar oft zu Krystallgruppen gehäuft, aber auch in einzelnen losen Individuen; ich halte dieses Auftreten des Cordierites für sehr bedeutungsvoll; es gestattet einen Rückschluss auf die Genesis dieses interessanten Minerales im Basalte; sowohl dieser Umstand, als wie auch das häufigere Auftreten des Cordierites in der Umgebung der schieferigen Brocken und sein Fehlen in jenen Partien des Glases, welche solcher Einschlüsse entbehren, deuten darauf hin, dass die Bedingungen für die Entstehung dieses Minerales durch die Verwischung des basaltischen Magmas mit der Masse der secundären schieferigen Einschlüsse zu Stande gekommen waren.

Der wiederholte Versuch, durch Umschmelzung der Schieferbrocken und langsames Erstarren des Schmelzflusses Cordieritkrystalle zur Ausscheidung zu bringen, ergab insoferne ein Resultat, als jene langen, nahezu farblosen, gerade auslöschenden Nadeln mit zugehörigen achteckigen Querschnitten, welche beim Umschmelzen des Cordierites von Bodenmais gewonnen wurden, auch hier in grosser Menge auftraten. Nur waren letztere kleiner und zeigten keinen Pleochroismus. Ausserdem wurden hiebei zahllose Krystalle von Spinell erhalten, welche den im Gesteine vorhandenen und beschriebenen vollkommen entsprachen und sich nur durch eine bedeutendere Grösse von diesen unterschieden. Einzelne dieser Octaëder erreichten eine Kantenlänge von 0·025 Mm.

Nebst diesen schieferigen Brocken sind Bruchstücke eines feinen Quarzites (Fig. 3 *qu*), Augitausscheidungen (*a*) und endlich ein opalartiges Mineral (*o*) als Ausfüllungsmasse im Glase reichlich vorhanden.

In der beigegebenen Abbildung ist an den Quarziteinschlüssen eine wellenförmige Contour ersichtlich gemacht, die möglicherweise auf eine randliche Abschmelzung in Folge der Einwirkung des flüssigen Basaltes zurückzuführen sein dürfte. Secundäre Glaseinschlüsse sind im Quarzit ebensowenig vorhanden, als in den Quarzkörnern des oben beschriebeen normalen Basaltes; wohl aber finden sich solche von farblosem Augit und dunklem Spinell mit wechselnder Häufigkeit vor.

In minder grosser Zahl treten in dem Gesteine auch Augitausscheidungen (*a*) auf, bestehend aus stark polarisirenden Augitkörnchen und durchsetzt von Spinellkrystallen, welche am Rande dieser bald länglichen, bald rund umgrenzten Ausscheidungen besonders massenhaft vorhanden sind.

In den schieferigen Einschlüssen, im Quarzit und im Glase findet sich sehr häufig als Ausfüllungsmasse von Hohlräumen ein gelblichgrünes oder bräunlichgelbes Mineral, welches wohl nur als ein noch nicht vollkommen erhärteter Opal (*o*) anzusehen sein wird. Es besitzt einen flachmuscheligen Bruch und geringen Fettglanz; seine Dichte wurde vermittelst der Kalium-Quecksilberjodidlösung und der Mohr-Westphal'schen Wage zu 2·257 bestimmt. In Säuren ist es unlöslich; vom anhaftenden Glase befreit und mit kohlensaurem Kalinatron aufgeschlossen, erwies es sich als wesentlich aus Kieselsäure bestehend; nebstbei liess sich Kalk, Magnesia und Eisenoxyd, jedoch nur in sehr geringer Menge, nachweisen. Auch in der Phosphorsalzperle trat der grosse Kieselsäuregehalt hervor. Diesem geschilderten physikalischen und chemischen Verhalten zufolge dürfen wir das Mineral als Opal bezeichnen. Nur die Härte entspricht nicht; dieselbe kommt der des Calcites am nächsten.

Bisweilen durchzieht es, zu körnigen Concretionen verdichtet, in bogenförmigen, vielfach gewundenen Linien (Fig. 3 o_2) das Glas, gegen welches es häufig nicht deutlich abgegrenzt ist, und umrandet kreisförmig seine dichteren, fast isotropen Partien. Dort, wo es in grösseren, meist rundlich abgegrenzten Massen vorhanden ist, lässt sich zwischen gekreuzten Nikols ein dichter, nahezu isotroper Kern und eine krystallinische, doppelt brechende Hülle deutlich unterscheiden. Das Mineral ist also stellenweise als Chalcedon ausgebildet, wie denn auch v. Rosthorn und Canaval[1] bereits zwischen Chalcedon und Chachelong im Gesteine unterschieden.

Kišpatič[2] zeigte an den Augit-Andesiten von Gleichenberg, dass der daselbst in Hohlräumen häufig auftretende Opal

---

[1] L. c. p. 151.

[2] M. Kišpatič „Über die Bildung der Halbopale im Augit-Andesit von Gleichenberg.“ Mineralogische Mittheilungen von Tschermak. IV, 1882, p. 122—146.

dadurch entstand, dass die bei der Zersetzung des Gesteines sich bildende Kieselgallerte abgeführt und in den Hohlräumen desselben abgesetzt wurde. Ähnliches dürfte wohl auch in unserem Falle Geltung haben.

Das Auftreten des Cordierites in den eben beschriebenen glasigen Abänderungen des Kollnitzer Basaltes ist also auf das gleichzeitige Vorhandensein von stark veränderten, eingeschlossenen Trümmern der durchbrochenen Gesteinsschichten zurückzuführen. Da die Cordieritkrystalle hauptsächlich im Glase und nur untergeordnet auch in den randlichen Theilen der besprochenen Einschlüsse vorhanden sind, so wäre es unrichtig anzunehmen, dass das durchbrochene Gestein cordierithältig gewesen und durch dessen Trümmer der Cordierit in den Basalt gekommen sei. Es wird vielmehr die bereits oben ausgesprochene Ansicht die richtige sein, dass die Bedingungen zur Entstehung dieses Minerales durch die Vermengung des basaltischen Magmas mit der Masse der theilweise umgeschmolzenen Einschlüsse gegeben waren.

Diesen geschilderten Verhältnissen entspricht keine der bisher bekannt gewordenen Arten des Vorkommens von Cordierit in Eruptivgesteinen. In den von Hussak[1] beschriebenen Auswürflingen des japanischen Vulkanes Asama-Yama in Central-Nipon erscheint dieses Mineral im Augit-Andesit zugleich mit Rutil, was darauf hinweist, dass Schiefereinschlüsse das Material zur Cordieritbildung gegeben haben, dass also der Cordierit nach erfolgter Umschmelzung der bereits cordieritführenden Einschlüsse neuerdings zur Ausscheidung gelangte. Ganz ähnlich verhält es sich mit den durch v. Lasaulx[2] bekannt gewordenen Auswürflingen vom Laacher See. In umgeänderten Cordieritgneissauswürflingen haben sich von Neuem Cordieritkrystalle gebildet, ohne dass scheinbar eine Mischung mit dem eruptiven Magma stattgefunden hat. Des Cloizeaux[3] erwähnt Cordieritkrystalle

---

[1] Dr. E. Hussak „Über den Cordierit in vulkanischen Auswürflingen.“ Sitzungsber. k. Akad. d. Wiss. Wien, I. Abth., LXXXVII. April 1883, pag. 332—360.

[2] A. v. Lasaulx „Über Cordieritzwillinge in einem Auswürflinge des Laacher Sees.“ Zeitsch. f. Krystallographie etc. VIII, p. 76—80, 1883. Vergl. auch das Referat: Neues Jahrb. f. Min. etc. 1884, I. Band, p. 76—79.

[3] Des Cloizeaux „Manuel de Mineralogie.“ T. I, p. 357.

in Granitfragmenten, die im Basalte eingeschlossen sind (près du Puy, département de la Haute-Loire). Der Quarztrachyt von Campiglia maritima in Toscana führt, wie Hussak[1] darlegte, Cordieritkrystalle als primären Gemengtheil des Gesteines. Ebenso verhält es sich mit dem Cordieritvorkommen im quarzführenden Glimmerandesit von Cabo de Gata in Spanien; auch hier ist den Untersuchungen Hussak's[2] zufolge der Cordierit wahrscheinlich den primären Gemengtheilen des Gesteins beizuzählen.

Herr Universitätsprofessor Dr. C. Doelter gestattete mir, die vorliegende Arbeit im mineralogischen Institut der Universität Graz auszuführen; hiefür, sowie für die vielfache Unterstützung, die mir von demselben bei der Durchführung der Untersuchung zu Theil wurde, spreche ich hiemit demselben den besten Dank aus.

---

[1] Dr. E. Hussak „Neues Jahrbuch f. Min. etc.“ 1885, II. Band, p. 81.
[2] Ebendaselbst.

SITZUNGSBERICHTE

DER

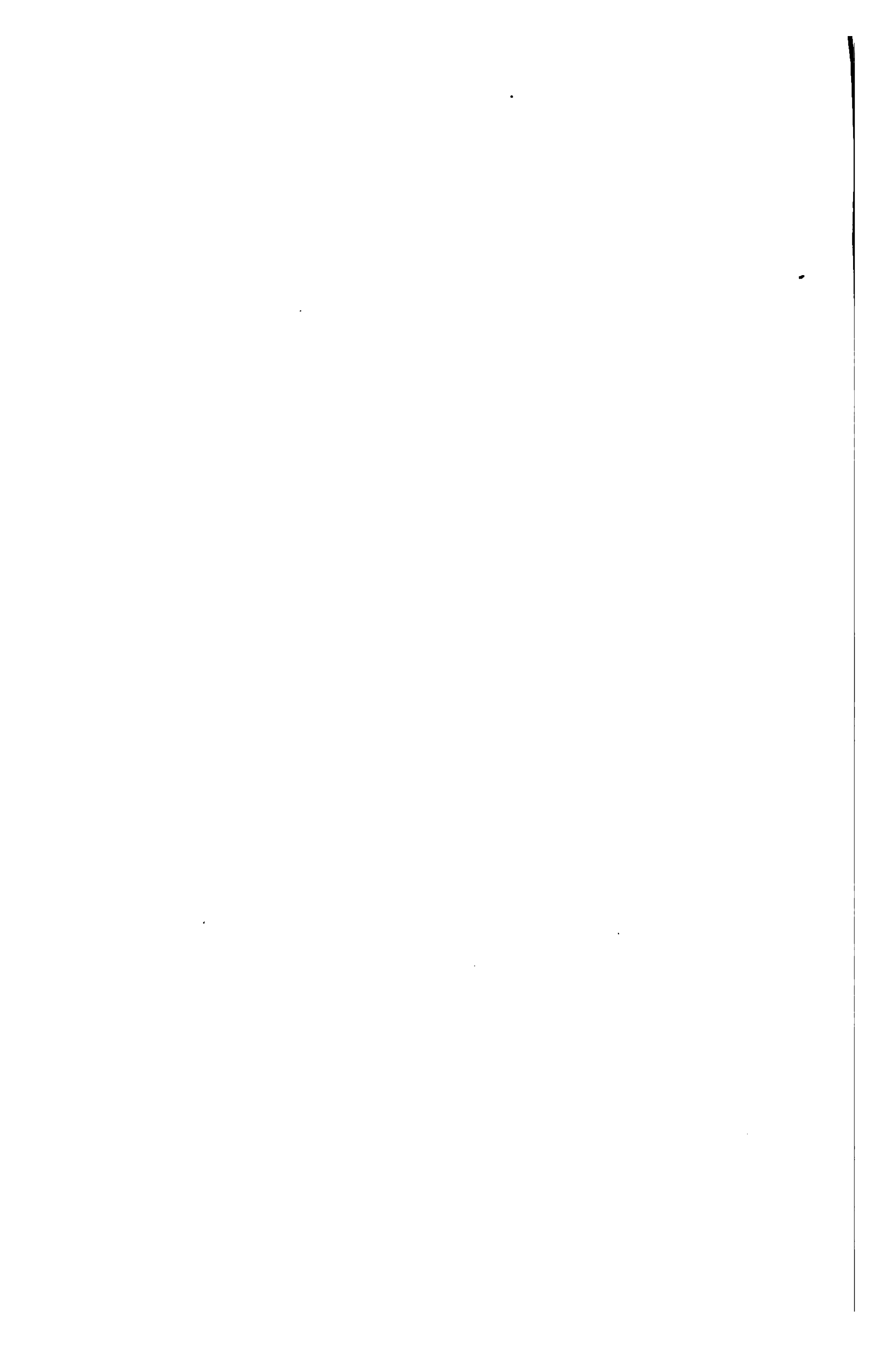
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCII. Band. II. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XVI. SITZUNG VOM 2. JULI 1885.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt die von den Statthaltereien von Nieder- und Oberösterreich eingelieferten graphischen Darstellungen der Eisverhältnisse an der Donau und am Marchflusse in der Winterperiode 1884/85.

Das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht übermittelt zu dem von der königl. grossbritannischen Regierung der kaiserlichen Akademie zum Geschenke gemachten Werk: „Report of the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—1876" den beschreibenden Theil (Vol. I, Part I et II).

Ferner übermittelt dieses Ministerium ein für die Akademie bestimmtes Exemplar des I. Theiles eines Werkes, welches den Titel: „Krakatau" führt und im Auftrage der königl. niederländischen Regierung von dem Bergbau-Ingenieur R. D. M. Verbeck verfasst ist.

Herr Prof. Dr. F. Vejdovsky an der böhmischen Universität zu Prag übermittelt die Pflichtexemplare seines mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegebenen Werkes: „System und Morphologie der Oligochaeten."

Das Curatorium der Schwestern-Fröhlich-Stiftung in Wien übersendet die diesjährige Kundmachung über die Verleihung von Stipendien und Pensionen aus der bezeichneten Stiftung.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. A. Rollett in Graz übersendet für die Denkschriften den zweiten Theil seiner: „Untersuchungen über den Bau der quergestreiften Muskeln."

Das w. M. Herr Prof. E. Hering übersendet eine Arbeit aus dem physiologischen Institute der deutschen Universität zu Prag: „Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie. XVIII. Mittheilung. Über Hemmungserscheinungen bei elektrischer Reizung quergestreifter Muskeln und über positive kathodische Polarisation“, von Herrn Prof. Dr. Wilh. Biedermann.

Das w. M. Herr Prof. E. Linnemann übersendet eine in seinem Laboratorium von dem Assistenten desselben, Herrn Ferdinand Erhart ausgeführte Arbeit: „Über brenztraubensauren Glycidäther.“

Herr Prof. Dr. Ph. Knoll an der deutschen Universität zu Prag übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Beiträge zur Lehre von der Athmungsinnervation.“ V. Mittheilung.

Herr Prof. Dr. Eduard Tangl an der Universität in Czernowitz übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Studien über das Endosperm einiger Gramineen.“

Herr Prof. Dr. A. Handl an der Universität zu Czernowitz übersendet eine Mittheilung: „Über ein neues Hydrodensimeter.“

Herr A. Wassmuth, ord. Universitätsprofessor in Czernowitz, übersendet folgende vorläufige Mittheilung: „Über eine Methode der hohen Astasirung von Galvanometern, bei welcher der Einfluss der Änderungen des Erdmagnetismus grösstentheils eliminirt wird.“

Herr Prof. Dr. A. Adamkiewicz an der Universität in Krakau übersendet eine Mittheilung unter dem Titel: „Die Ernährung der Ganglienzelle“.

Herr Prof. Dr. E. Lippmann an der Wiener Universität übersendet eine Abhandlung: „Über Cyanhydrine von Nitrosoverbindungen“.

Herr Dr. Zd. H. Skraup, Professor an der Wiener Handelsakademie, übersendet zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. „Zur Kenntniss der Dichinolyle“, von Herrn O. W. Fischer,
2. „Über das Benzoylecgonin und dessen Überführung in Cocain“, von Zd. H. Skraup.

Der Secretär legt vor:

1. Von Herrn Prof. C. W. C. Fuchs in Luzern eine Abhandlung unter dem Titel: „Statistik der Erdbeben von 1865 bis 1885.“

2. Von Herrn Dr. Emanuel Witlaczil in Wien eine Abhandlung, betitelt: „Zur Morphologie und Anatomie der Cocciden.“

Das w. M. Herr Intendant Hofrath Fr. Ritter v. Hauer übergibt eine für die Denkschriften bestimmte Arbeit von Herrn Dr. K. F. Frauscher in Wien, betitelt: „Das Untereocen der Nordalpen und seine Fauna. I Theil. Lamellibranchiata“.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Dr. C. Natterer:

„Notiz über Parachloraldehyd“;

ferner eine von Prof. Pribram aus Czernowitz eingesandte Abhandlung des Herrn J. Zehenter:

„Über die Einwirkung von Phenol und Schwefelsäure auf Hippursäure“.

Das w. M. Herr Prof. Wiesner überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Über das Gummiferment, ein neues diastatisches Enzym, welches die Gummi- und Schleimbildung in der Pflanze hervorruft“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie, royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique: Bulletin. 54e année, 3e série, tome IX, Nr. 4. Bruxelles, 1885; 8°.

Akademie der Wissenschaften, königlich preussische zu Berlin: C. G. J. Jacobi's gesammelte Werke. III. Band von K. Weierstrass. Berlin, 1884; 4°. — Über das Wachsthum des Verdickungsringes und der jungen Holzzellen in seiner Abhängigkeit von Druckwirkungen von G. Krabbe. Berlin, 1884; 4°. — Über bilineare Formen mit vier Variabeln von L. Kronecker. Berlin, 1884; 4°. — Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine, gestützt auf die von 1879 bis 1883 veröffentlichten Analysen, von

Justus Roth. Berlin, 1884; 4°. — Isopoden, gesammelt während der Reise S. M. S. Gazelle um die Erde 1874—76; bearbeitet von Th. Studer. Berlin, 1884; 4°. — Verzeichniss der während der Reise S. M. S. Gazelle um die Erde 1874—1876 gesammelten Asteriden und Euryaliden; bearbeitet von Th. Studer. Berlin, 1884; 4°. — Über alte Schädel von Assos und Cypern, von Rud. Virchow. Berlin, 1884; 4°. — Über die Bestimmung des Ohm von Gustav Wiedemann. Berlin, 1885; 4°.

Akademie, kaiserliche Leopoldino-Carolinische deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft XXI. Nr. 9—10. Halle a. S. 1885; 4°.

Akademija, jugoslavenska znanosti i umjetnosti: Rječnik. Zvezak VI. 2° Dijela 2. U Zagrebu, 1884; 8°.

— — Rad. Knjiga LXIX. IV, 2. U. Zagrebu, 1884; 8°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang IX. Nr. 44—49. Cöthen, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1885. 1er semestre. Tome C. Nrs. 23 & 24. Paris, 1885; 4°.

Genootschap, het Bataviaasch van Kunsten en Wetenschapen: Tijdschrift voor indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXIX, Aflevering 5 en 6. Batavia 's Hage, 1884; 8°.

— — Notulen. Deel XXII. — 1884. Aflevering 2 en 3. Batavia, 1884; 8°.

— — het provinciaal Utrechtsch van Kunsten en Wetenschapen: Aanteekeningen. Utrecht, 1882 & 1883; 8°.

— — Verslag. Utrecht, 1882, 1883 & 1884; 8°. — Het vijfentwintigjarig Bestaan van het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders. Utrecht, 1885; 8°.

— — De Verdiensten der hollandsche Geleerden ten opzichte van Harvey's Leer van den Bloedsomloop door Dr. A. H. Israëls und Dr. C. E. Daniëls. Utrecht, 1883; 8°. — De Plaatsbepaling bij de Aromatische Lichamen, door Dr. J. D. van der Plaats Utrecht, 1883; 4°.

Gesellschaft, deutsche, chemische: Berichte. XVIII. Jahrgang. Nr. 10. Berlin, 1885; 8°.

— deutsche, geologische: Zeitschrift. XXXVII. Band, 1. Heft. Berlin, 1885; 8°.

Gesellschaft, serbische, gelehrte: Glasnik. LX. & LXI. Bd. Belgrad, 1885; 8°.

Instituut, koninklijk nederlandsch meteorologisch: Jaarboek voor 1884. Utrecht, 1885; Quer-4°.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. XIV. Band, Jahrgang 1882, Heft 3. Berlin, 1885; 8°.

Marburg, Universität: Akademische Schriften pro 1883—84. 66 Stück; 4° und 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt von Dr. A. Petermann. XXXI. Band, 1885. VI. Gotha; 4°.

Museum kralovstvi českého: Novočeská Bibliothéka. Číslo XVIII. Díl VI. V Praze, 1885; 8°. — Vortrag des Geschäftsleiters in der Centralversammlung am 1. Juli 1884. Prag, 1884; 8°. — Verzeichniss der Mitglieder der Gesellschaft, der Beamtenstatus und die wissenschaftlichen Sectionen. Prag, 1885; 8°.

— — Joachim Barande. V Praze, 1884; 8°.

— — Archiv přírodovědeckého výskumu Čech. Díl III, Nr. 1—4 Oddělení. V Praze; 4°. — Díl IV, Nr. 2—6. Prag, 1880—81; 4°. — Díl V, Nr. 1—3. Prag; 1882—83; 4°.

Nature. Vol. XXXII. Nrs. 815—817. London, 1885; 8°.

Observatoire météorologique de l'Université d'Upsal: Bulletin mensuel. Vol. XV. Année 1883. Upsal, 1883—84; 4°.

Société Hollandaise des sciences à Harlem: Archives Néerlandaises. Tome XIX, 4e livraison. Harlem, Paris, Leipsic, 1884; 8°.

— royale malacologique de Belgique: Annales. Tome XVIII. Année 1883. Bruxelles; 8°.

— Procès-verbaux. Tome XIII. Année 1884. Bruxelles 1884; 8°.

Sternwarte, königliche zu Berlin: Berliner astronomisches Jahrbuch für 1887. Berlin, 1885; 8°.

Verein, naturwissenschaftlicher zu Bremen. Abhandlungen. IX. Band, 2. Heft. Bremen, 1885; 8°.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. Organ. V. Jahrgang 1885. 6. Heft: Juni. Berlin, 1885; 4°.

Über das Gummiferment.

Ein neues diastatisches Enzym, welches die Gummi- und Schleimmetamorphose in der Pflanze bedingt.

Von dem w. M. **Julius Wiesner.**

Über die Entstehung des Gummi in der Pflanze ist nur wenig bekannt. Dass die bassorinführenden Gummiarten aus Cellulose hervorgehen, wird allgemein angenommen; hingegen sind die Ansichten darüber noch getheilt, ob auch die arabin- und cerasinführenden Pflanzengummiarten desselben Ursprunges sind.

Die bassorinhaltigen Gummiarten verrathen ihr Hervorgehen aus Cellulose zumeist schon durch ihre zellige Textur, welche beim Traganth, wie bekanntlich H. v. Mohl zuerst zeigte, mehr oder minder deutlich ausgesprochen ist, beim Gummi von *Moringa pterygosperma* Gärt., wie ich zuerst darlegte[1], mit weitaus grösserer Schärfe hervortritt. Hier gibt also das Gummi im fertigen Zustande Auskunft über das Materiale, aus welchem es hervorgegangen. Die Form des Gewebes ist im Wesentlichen erhalten geblieben; was aber im Gewebe Cellulose war, tritt uns nun als Gummi, und zwar in dem genannten Falle der Hauptsache nach als Bassorin entgegen.

Die cerasinhaltigen Gummiarten, zu welchen unter anderen das Gummi unserer Stein- und Kernobstbäume (Kirschen-Pflaumen-, Aprikosengummi etc.) gehört, lassen im fertigen Zustande keine Spur einer zelligen Textur erkennen. Nach Wigand[2]

---

[1] Wiesner, die Gummiarten, Harze und Balsame. Erlangen 1869, p. 51; im Nachfolgenden kurz mit „Gummi und Harze" citirt.

[2] Über die Desorganisation der Pflanzenzelle, in Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. III., p. 115 ff.

gehen dieselben, gleich dem Traganth, aus Cellulose hervor, hingegen soll nach einigen anderen Beobachtern die Stärke das Materiale für diese Gummiarten bilden. Die Angaben Wigand's fanden später, namentlich durch Frank, Bestätigung. Es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, dass sowohl stärkefreie Zellen der Rinde als des Holzes der Gummimetamorphose verfallen können. Frank räumt indess der Stärke in manchen Fällen doch einen grösseren Einfluss bei der Gummibildung ein, indem sie nach seinen Beobachtungen neben der Cellulose Materiale zur Entstehung dieses Körpers liefert[1]. Hingegen soll nach den Angaben Mercadante's[2] das Stärkmehl der der Gummimetamorphose unterliegenden Geweben in der Pflanze eine andere Verwendung finden.

Auch die arabinhaltigen Gummiarten (arabisches, Senegalgummi etc.) lassen im fertigen Zustande keinerlei Structurverhältnisse erkennen, so dass auch hier nur die Entwicklungsgeschichte entscheiden kann, aus welchen Gewebsantheilen dieselben hervorgehen. Auf Grund von Beobachtungen, welche im Wesentlichen mit den auf die Entstehung der cerasinhaltigen Gummiarten bezugnehmenden übereinstimmen, wird hier die Cellulose als jenes Material betrachtet, aus welchem in der Regel der integrirende Bestandtheil dieser Substanzen — das Arabin — hervorgeht.

So ist es also bezüglich einzelner Gummiarten gewiss, dass sie gänzlich aus Cellulose hervorgehen; ferner kann es derzeit auch schon als gewiss angesehen werden, dass die übrigen Gummiarten meist gänzlich oder vorwiegend aus Cellulose entstehen. Ob nicht in manchen Fällen der Gummibildung das Stärkemehl die Cellulose substituiren könne, werden spätere Untersuchungen erst zu entscheiden haben.

Durch welche in den Geweben der Pflanze stattfindende Processe die Cellulose in Gummi oder Schleim umgewandelt wird, ist derzeit noch unbekannt. Einige gelegentlich am arabischen Gummi gemachte Wahrnehmungen führten mich auf die Vermuthung, dass diese Umwandlung durch ein (ungeformtes) Ferment

---

[1] Frank, Krankheiten der Pflanzen. Breslau 1880, p. 85 ff. und Ber. der Deutsch. Bot. Gesell. 1884. p. 321 ff.

[2] Ber. der Deutsch. Chem. Gesell. 1876, p. 518.

erfolge. Von vornherein steht dieser Vermuthung wohl auch nichts im Wege, da eine Umwandlung von Kohlenhydraten in andere durch Fermente im pflanzlichen Organismus etwas ganz gewöhnliches ist, beispielsweise die Stärke durch diastatische Fermente in Dextrin und Maltose übergeht.

Die nachfolgenden Untersuchungen beziehen sich in erster Linie auf die natürlichen Gummiarten, also auf Substanzen, welche im Wesentlichen aus Arabin, Cerasin und Bassorin bestehen. Doch soll auch die Frage der Entstehung der vegetabilischen Schleime und der Gummiharze erörtert werden. Die ersteren bilden sich in vielen Fällen, wie dies die mikroskopische Beobachtung lehrt, ähnlich wie der Traganth, aus Cellulose hervor.[1] Da nun die Schleime in chemischer Beziehung den Gummiarten sehr nahe stehen, so schien es zweckmässig, zum mindesten auf jene Arten Rücksicht zu nehmen, welche gleich den natürlichen Gummiarten aus Cellulose hervorgehen. Über die Entstehung der Gummiharze liegen noch keine genaueren Beobachtungen vor. Es schien mir zweckmässig, anschliessend an die Gummiarten, auch einige Versuche mit Gummiharzen anzustellen. Auch über die Entstehung des Holzgummi werden einige Beobachtungen folgen.

---

1. Wird eine Lösung von arabischem Gummi mit Guajaktinctur versetzt, so tritt nach kurzer Zeit eine intensive Blaufärbung des sich emulsionsartig ausscheidenden Guajakharzes ein.[2] Noch rascher, fast augenblicklich, stellt sich die Blaufärbung ein, wenn man eine Lösung von frischem Aprikosengummi mit dem genannten Reagens behandelt.

---

[1] Frank in Pringsheim's Jahrbüch. Bd. V. p 25 ff.

[2] Dass arabisches und Senegalgummi durch Guajaktinctur blau gefärbt werden, gab Planche (Vergl. Schwanert und Stohmann in Muspratts Chemie Bd. II. p, 1563) zuerst an und gründete hierauf den Nachweis dieser Gummiarten in verfälschtem Traganth. Dieser Nachweis aber ist, wie ich fand, keineswegs sicher, indem nicht nur fast alle cerasin- und arabinhaltigen Gummiarten, sondern auch, wie ich weiter unten zeigen werde, selbst der Traganth bei Beobachtung gewisser Vorsichten die Guajakemulsion bläuen.

Da nun einige (ungeformte) Fermente, z. B. Diastase, gleichfalls die Guajakemulsion bläuen [1], da ferner die wässerigen Lösungen der Gummiarten beim Schütteln stark schäumen, eine Eigenthümlichkeit, welche gleichfalls mehreren Fermenten zukömmt, z. B. der Diastase, dem Myrosin etc., so wurde ich auf den Gedanken geleitet, in den Gummiarten ein Ferment anzunehmen, welches als Begleiter des Arabins, bzw. Cerasins und Bassorins auftritt und möglicherweise den Rest eines bei der Entstehung der Gummiarten betheiligten Körpers repräsentirt, eine Annahme, welche, wie die nachfolgenden Zeilen zeigen werden, durch die Beobachtung bestätigt wurde.

Der Hauptbeweis für das Vorhandensein eines Fermentes im Gummi liegt in den fermentativen Wirkungen des fraglichen Körpers, welche im dritten Paragraphen dieser Abhandlung ausführlich abgehandelt werden sollen. Hier will ich nur hervorheben, dass sich die Gegenwart stickstoffhaltiger Verbindungen — und alle bis jetzt bekannten Fermente sind stickstoffhaltig — durch die bekannte Natriumprobe (Bildung von Cyannatrium) nachweisen lässt, und dass sowohl durch die Raspail'sche Reaction (mittelst Zuckerlösung und Schwefelsäure) als auch durch das Millon'sche Salz das Vorkommen von Eiweisssubstanzen im Gummi festgestellt werden kann. Die Raspail'sche Reaction gelingt am besten unter Mikroskop.

2. Zur Nachweisung diastatischer Fermente. Es sollte zunächst geprüft werden, ob der im arabischen Gummi vorhandene fragliche Körper in die Kategorie der diastatischen Fermente zu stellen ist. Hierunter ist nicht nur die gewöhnliche oder Malzdiastase (Maltin), sondern jedes Ferment zu ver-

---

[1] Schönbein (Journ. f. prakt. Chem. CVI [1869]) gab Guajaktinctur als empfindlichstes Reagens auf Fermente an. Die letzteren färben bei Gegenwart von kleinen Mengen von Wasserstoffsuperoxyd das Guajakharz blau, selbst wenn sie nur in sehr geringen Mengen vorhanden sind. Später hat Baranetzky (Die stärkeumbildenden Fermente, Leipzig 1878. p. 9 ff.) gezeigt, dass manche Fermente schon ohne Zusatz von Wasserstoffhyperoxyd die Guajakemulsion bläuen. Doch sollen auch stärkeumbildende Fermente in der Pflanze vorkommen, welche auf Guajakharz nicht reagiren. Es wären dies diastatische, aber mit der Malzdiastase nicht übereinstimmende Fermente.

stehen, welches die Stärke in andere lösliche Kohlenhydrate verwandelt, also alle jene Körper, welche Baranetzky als „stärkeumbildende Fermente“ zusammengefasst hat.[1]

Zum Nachweise der diastatischen Fermente empfiehlt sich am meisten — jedoch mit gewissen in diesem Paragraph näher auseinandergesetzten Abänderungen — die von Baranetzky angegebene Methode, welche er[2] in folgenden Worten schildert: „Die Anwesenheit des diastatischen Fermentes wurde an Verflüssigung des Kleisters und dessen Verwandlung in eine vollkommen klare Lösung erkannt. Dieses Kriterium ist sicherer als das Erscheinen des Zuckers in der Flüssigkeit, denn wir werden später sehen, dass die Bildung des Zuckers nicht mit dem Auflösen der Stärke parallel zu gehen braucht.“

Mit Zuhilfenahme dieses Verfahrens fand Baranetzky diastatische Fermente in vielen stärkehaltigen Samen, stärkehaltigen Knollen, in Stengeln und Blättern zahlreicher Pflanzen und selbst in stärkefreien Organen vieler Gewächse, z. B. in der gelben Rübe auf.

Wenn die diastatische Wirkung des Fermentes eine sehr energische ist, so dass die Kleisterflüssigkeit sich schon in wenigen Stunden oder in noch kürzerem Zeitraum klärt, so ist das genannte Verfahren ohne Bedenken anzuwenden. Wenn hingegen, wie dies in vielen von Baranetzky beobachteten Fällen nöthig war, ein Zeitraum von 24—48 Stunden erforderlich ist, um den Kleister in eine klare Flüssigkeit zu verwandeln, so muss mit einer bestimmten Vorsicht vorgegangen werden.

Wird nämlich ein halbprocentiger Stärkekleister an der Luft stehen gelassen — bei einer Temperatur von 20—22° C. — so bleibt er entweder durch 48 Stunden unverändert oder er klärt sich nach 10 — 40 Stunden gewissermassen von selbst

---

[1] Der Ausdruck „diastatische“ oder „stärkeumbildende“ Fermente als zusammenfassende Bezeichnung für alle jene Enzyme, welche aus Stärke Dextrin und andere lösliche Kohlenhydrate bilden, scheint mir empfehlenswerther als der Ausdruck „zuckerbildende Fermente“, welchen A. Mayer in seinem unten citirten Werke für diese Substanzen gebraucht, denn es gibt stärkeumbildende Fermente, welche keinen Zucker bilden, wie diese Abhandlung lehren wird.

[2] l. c. p. 13.

vollständig, oder er wird innerhalb 48 Stunden noch trüber als er anfangs war; beides in Folge Bildung von Fermentorganismen, welche zum mindesten im ersteren Falle diastatisch wirkten.[1]

Stellt man gekochten Stärkekleister in einer vorher auf 200° erhitzten Eprouvette auf und verschliesst man die letztere mit einer auf 140° erhitzten Watte, so bleibt derselbe tagelang vollständig unverändert. Es scheint mithin empfehlenswerth, die Prüfung des fraglichen Fermentes mit sterilisirtem Stärkekleister vorzunehmen. Da indess auch die Gummilösung sterilisirt werden müsste, das Gummi aber, wie wir später sehen werden, durch das Kochen seine fermentative Wirkung vollkommen einbüsst, so lässt sich das Sterilisirungsverfahren nicht anwenden. Wohl aber lehren die Beobachtungen über die scheinbar spontanen Veränderungen des Stärkekleisters, dass es nothwendig ist, neben jeder zur Prüfung auf die diastatische Wirkung eines Fermentes verwendeten Stärkekleistermischung noch zum Vergleiche eine Probe des verwendeten Kleisters unter völlig gleichen Verhältnissen aufzustellen, und nöthigenfalls das geklärte Gemenge des Kleisters mit dem auf seine diastatische Wirkung zu prüfenden Ferment auf Bacterien zu untersuchen.

Es scheint nun am zweckmässigsten, die Trommer'sche Zuckerprobe zum Nachweise der diastatischen Wirkung zu verwenden. Dieser Weg führt aber, so sicher er zur Auffindung des Maltins sich erwies, in unserem Falle gar nicht zum Ziele, indem die Wirkung des im Gummi enthaltenen Fermentes eine ganz andere ist, als die der bisher untersuchten diastatischen Fermente; es wird nämlich unter Einwirkung des Fermentes auf den Stärkekleister gar kein reducirender Zucker gebildet, wie ich weiter unten bei der Schilderung der Eigenschaften des fraglichen Fermentes noch näher angeben werde.

[1] Die diastatische Wirkung gewisser Bacterien hat zuerst J. Wortmann (Zeitschrift für physiologische Chemie Bd. 6 Heft 4 und 5) nachgewiesen, indem er zeigte, dass die Bacterien, wenn ihnen nicht eine andere brauchbare Kohlenstoffverbindung zu Gebote steht, den Kleister in gleicher Weise, wie die Malzdiastase in Dextrin und schliesslich in reducirenden Zuker umsetzen. Vergl. auch die unten citirte Schrift von A. Meyer p. 3 und Prazmowski, Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte und Fermentwirkung einiger Bacterienarten. Leipzig 1880.

Die bisher bekannten diastatischen Fermente haben die Eigenschaft, die Jodreaction auf Stärkekleister aufzuheben oder einzuschränken. Wird Stärkekleister mit Diastase versetzt und sodann ein Tropfen wässerige Jodlösung eingetragen, so entsteht Blaufärbung, welche aber fast so rasch, als sie entstanden ist, wieder verschwindet. Setzt man mehr von der Jodlösung zu, so tritt lebhafte Blaufärbung ein, welche aber je nach der Menge des vorhandenen Ferments in kürzerer oder längerer Zeit verschwindet. Diese Reaction ist wohl recht auffällig, empfiehlt sich aber zum Nachweis auf Diastase nicht, da auch andere Fermente dasselbe Verhalten dem Jodstärkekleister gegenüber zeigen, besonders auffällig das Invertin, und weil zahlreiche anorganische und organische Verbindungen ein gleiches Verhalten zeigen.

Lässt sich nun auch die Reaction mittelst Jodlösung zur Auffindung des diastatischen Fermentes nicht heranziehen, so gibt dieselbe in Verbindung mit dem auf die Löslichmachung des Kleisters basirten Verfahren, unter Anwendung bestimmter Vorsichten, den Beobachtungen eine grössere Sicherheit. Ist nämlich der Stärkekleister durch die Wirkung des diastatischen Ferments verflüssigt, so geht dessen Wirkung noch weiter, indem die Granulose sich successive in andere lösliche Kohlenhydrate umwandelt, auf welche entweder die Jodlösung nicht mehr reagirt (z. B. Maltose, Dextrose, Achrodextrin) oder Farbenerscheinungen hervorruft, welche von der bei Granulosereaction auftretenden vollkommen verschieden sind. Letzteres ist bekanntlich bei Erythrodextrin der Fall, welches unter den bei diastatischen Processen auftretenden Producten bisher niemals vermisst wurde. Verschwindet nun bei Einwirkung der Diastase auf Stärkekleister die eigentliche Stärkesubstanz — die Granulose — so gibt Jodlösung keine Bläuung mehr, während bei Gegenwart von solchen Körpern, welche wie z. B. Phenol, die Jodstärkereaction beeinträchtigen, wenigstens vorübergehend oder bei starkem Jodzusatz durch längere Zeit die Gegenwart der Granulose sich zu erkennen gibt.

Nach den im Vorstehenden kurz mitgetheilten Erfahrungen hat sich folgendes Verfahren zur Auffindung der diastatischen Fermente als das zweckmässigste herausgestellt. Die zu prüfende

Substanz wird im gelösten Zustande mit halbprocentigem Stärkekleister gemischt und in einer Eprouvette unter losem Watteverschluss aufgestellt, daneben eine Eprouvette mit Kleister, welcher mit destillirtem Wasser so weit verdünnt wurde, dass er in Färbung und Durchsichtigkeit mit der Probe übereinstimmt. Auch diese Eprouvette wird unter losem Watteverschluss gehalten. Von Zeit zu Zeit wird das Aussehen beider Flüssigkeiten verglichen. Am deutlichsten treten die Unterschiede hervor, wenn man die Eprouvette in schief auffallendem Lichte betrachtet. Ist die Probeflüssigkeit klar geworden, während der Kleister noch sein bläuliches opalisirendes Aussehen bewahrt hat, so lässt sich schon mit grosser Wahrscheinlichkeit auf das Vorhandensein eines diastatischen Fermentes schliessen. Unterbleibt nach einiger Zeit in der Probeflüssigkeit die Blaufärbung auch bei reichlichem Jodzusatz vollständig, während der reine Kleister noch tiefblau gefärbt wird, so kann an dem Vorhandensein eines diastatischen Fermentes nicht mehr gezweifelt werden. Nur wenn die Klärung des Kleisters lange auf sich warten lässt, hat man sich zu vergewissern, dass die Auflösung nicht durch Bacterien hervorgerufen wurde.

3. Nachweis eines diastatischen Fermentes im arabischen Gummi. Werden fünf CC. einer zweiprocentigen Lösung von arabischem Gummi mit einem CC. eines halbprocentigen Stärkekleisters gemengt und mit verdünntem Kleister verglichen, so stellt sich bei einer Temperatur von 20—22° C. und nach sechsstündiger Dauer des Versuches in der erstgenannten Probeflüssigkeit völlige Klärung ein, während der reine Kleister unverändert erscheint. Nach 21 Stunden ist in der Gummilösung durch Jodsolution keine Granulose, wohl aber Erythrodextrin nachweisbar, während der reine Kleister noch die normale Blaufärbung auf Jodzusatz annimmt.

Der Versuch wurde mit ähnlichem Erfolge mehrmals wiederholt. Bei Anwendung einer fünfprocentigen Lösung von arabischem Gummi tritt in kürzerer Zeit sowohl die Klärung der Flüssigkeit als die Enythrodextrinreaction ein.

Zahlreiche analoge mit 1—10 procentiger Gummilösung durchgeführte Versuche lieferten ein gleiches Ergebniss: in allen Fällen wurde der Kleister in eine klare Lösung verwandelt, die

Jodreaction auf Granulose wurde immer undeutlicher und die Erythrodextrinreaction stellte sich ein. Nach weiterer Einwirkung verschwand das Erythrodextrin, indem es sich in das auf Jod nicht mehr reagirende Achroodextrin umwandelte.

Wie die Wirkung der Malzdiastase, so kann auch die Wirkung des im Gummi enthaltenen Fermentes auf Stärkekleister durch Erwärmung gesteigert werden, wie folgender Versuch lehrt. Eine zweiprocentige Lösung von arabischem Gummi im Wasser wurde mit halbprocentigem Stärkekleister gemengt und in zwei gleiche Theile getheilt. Eine Portion *(a)* blieb bei gewöhnlicher Temperatur, die andere *(b)* bei 40° C. stehen. Nach anderthalb Stunden wurde *a* durch Jodlösung noch intensiv blau, während *b* blos mehr die Erythrodextrinreaction zeigte. Nach vier und einer halben Stunde war in *b* auch das Erythrodextrin nicht mehr nachweisbar, während in *a* wohl alle Granulose verschwunden war, aber noch reichlich Erytrodextrin durch Jod angezeigt wurde.

Wie schon früher angedeutet, geht die diastatische Wirkung des im arabischen Gummi enthaltenen Fermentes nicht weiter als bis zur Bildung von Achroodextrin. Auch wenn das Gummi durch 24 Stunden bei einer Temperatur von 40° oder durch 8 Tage bei gewöhnlicher Temperatur auf den Kleister einwirkt, so lässt sich durch die Trommer'sche Probe keine Spur einer reducirenden Zuckerart nachweisen. Auch reines Dextrin geht unter langanwährender Einwirkung von arabischen Gummi nicht in Zucker über.

4. Zerstörung des Fermentes durch Kochen. Es ist bekannt, dass die meisten Fermente die Siedehitze nicht oder nicht durch längere Zeit vertragen. Es gilt dies unter anderem auch für die diastatischen Fermente. Wird eine Lösung von Malzdiastase in Wasser eine halbe Stunde auf Siedhitze erhalten, so ist die stärkeumbildende Kraft desselben erloschen. Wird frische Diastaselösung mit einem Tropfen Guajaktinctur versetzt, so färbt sich in wenigen Augenblicken die ausgeschiedene Harzemulsion intensiv blau. Wird die Lösung hingegen gekocht, so nimmt die Guajakreaction sehr rasch ab. Nach viertelstündigem Kochen stellt sich in der abgekühlten Lösung erst nach einigen Stunden eine Spur einer Blaufärbung ein, wenn man mit Guajaktinctur

versetzt hat. Länger andauerndes Kochen hebt diese Reaction vollkommen auf.

Ein gleiches Verhalten bietet eine Lösung von arabischem Gummi dar. Wird die Lösung durch anderthalb Stunden im Sieden erhalten, so ist sie dem Kleister gegenüber vollkommen unwirksam geworden. Im frischen Zustande stark und rasch auf die Guajakharzemulsion wirkend, genügt ein nur wenige Minuten anhaltendes Kochen, um diese Reaction stark abzuschwächen. Indess muss man die Gummilösung länger als eine Stunde im Sieden erhalten, um die Guajakreaction vollkommen zu eliminiren. Nach anderthalbstündigem Kochen zeigt die Lösung selbst nach 12 Stunden keine Spur einer Blaufärbung, wenn Guajaktinctur zugesetzt wurde.

Aus den mitgetheilten Beobachtungen ergibt sich nicht nur die Zerstörung des im Gummi enthaltenen Fermentes durch die Siedehitze, sondern es lässt sich aus denselben auch folgern, dass das Ferment des Gummi mit jener Substanz des arabischen Gummi identisch sein dürfte, welche dessen Blaufärbung durch Guajaktinctur bedingt.

5. Specifische Eigenschaften des Gummifermentes. Das im arabischen Gummi enthaltene Ferment lässt sich, wie ich später zeigen werde, auch in den meisten anderen natürlichen Gummiarten, ferner in den aus Cellulose hervorgehenden Pflanzenschleimen, sodann im Holzgummi und in einigen Gummiharzen nachweisen, ferner in jenen Geweben, in welchen aus Cellulose Gummi entsteht. Ich schlage für dasselbe den Namen Gummiferment vor.

Dieser Körper ist mit keinem der bekannten Fermente identisch. Er wirkt weder invertirend, noch peptonisirend, noch emulgirend. Auch ist dieses Enzym nach mehrfachen Versuchen, welche mit Amygdalin angestellt wurden, nicht befähigt, Glycoside gleich dem Emulsin und Myrosin zu zerlegen.

Wohl aber ist es nach den früher mitgetheilten Versuchen in die Reihe der diastatischen Fermente zu stellen, sofern man unter diesen alle stärkeumbildenden Fermente versteht. Mit der gewöhnlichen oder Malzdiastase (Maltin) ist das Gummiferment nicht identisch, da es nicht wie jenes die Stärke in Dextrin und Maltose spaltet. Als Product der diastatischen Wirkung des

Gummifermentes konnte bis jetzt, wie schon erwähnt, nur Dextrin nachgewiesen werden. Die später folgenden mikrochemischen Befunde lassen wohl keinen Zweifel darüber, dass das Gummiferment die Cellulose[1] der Zellwand in Gummi, nämlich in Arabin, beziehungsweise Cerasin oder Bassorin umsetzt.

Ist das Gummiferment schon durch die Eigenthümlichkeit, nach Auflösung der Stärke Dextrin, aber keine die Trommer'sche Probe reducirenden Zucker zu bilden, von der Diastase unterschieden, so lässt sich auch durch die folgende Reaction eine Unterscheidung herbeiführen.

Vor einigen Jahren hat C. Reiche[2] eine Methode angegeben, welche erlaubt, Gummi (arabisches, Kirschgummi, Traganth etc.) von anderen ähnlichen Kohlenhydraten, namentlich von dem den Gummiarten in den physikalischen Eigenschaften so nahestehenden Dextrin, aber auch von sämmtlichen Zuckerarten, von Stärke und Cellulose mit Sicherheit zu unterscheiden und die Anwesenheit des Gummi neben den genannten Kohlenhydraten in Gemengen zu constatiren.

Kocht man nämlich ein Gemenge von Gummi und Orcin mit concentrirter Salzsäure durch einige Zeit, so färbt sich die Flüssigkeit roth, hierauf violett und scheidet einen tiefblau gefärbten Niederschlag ab, welcher in Weingeist löslich ist.

Von dem Zutreffen dieser Reaction habe ich mich vielfach überzeugt.

Diese sehr auffälligen Reactionen rühren aber nicht von den wesentlichen Bestandtheilen des Gummi (Arabin, Cerasin, Bassorin), sondern wie ich finde von dem in den käuflichen Gummiarten nie fehlenden Ferment her, wie schon der Vergleich mit anderen den gleichen Reactionen unterworfenen Fermenten lehrt.

---

[1] Dass das Gummiferment Cellulose auflöst, geht schon aus der Thatsache hervor, dass es den Stärkekleister, welcher ja nur durch die Cellulosehäutchen der Stärkekörnchen getrübt ist, klärt. Indess theilt es diese Eigenschaft mit der gewöhnlichen Diastase. Ob die letztere die Cellulose in dieselben Producte zerlegt wie die Granulose, ist bis jetzt noch nicht untersucht werden.

[2] Zeitschrift für analytische Chemie 19. Jahrg. p. 357; nach Chem. news 38, p. 145.

Wird Diastase mit Orcin und Salzsäure gekocht, so färbt sich die Flüssigkeit tiefroth und scheidet ohne violett zu werden einen braunen Niederschlag ab, welcher in Weingeist mit gelbbräunlicher Farbe sich löst.

Bei Anwendung von Pepsin statt Diastase erhält man eine rothe Flüssigkeit, welche einen schmutzig violett gefärbten Niederschlag abscheidet, der sich in Weingeist mit rother Farbe löst. Der blaue, durch das Gummiferment erzeugte Niederschlag löst sich hingegen in Weingeist mit violetter, später rother Farbe.

Völlig gleiche Färbung entsteht, wenn arabisches Gummi beziehungsweise Diastase oder Pepsin mit Pyrogallussäure und Salzsäure gekocht werden. Die Flüssigkeit färbt sich in jedem Falle tief zirkonroth und scheidet nach längerem Kochen einen braunen Niederschlag ab.

Hingegen lässt sich das Gummiferment sowie durch Orcin auch durch Phloroglucin von Diastase und Pepsin unterscheiden. Wird etwa 1 Cgm. arabisches Gummi mit einigen Tropfen einer wässerigen vierprocentigen Phloroglucinlösung und mit circa 2 CC. concentrirter Salzsäure gekocht, so wird die Flüssigkeit sehr rasch roth, dann violett und scheidet einen dunklen Niederschlag aus, welcher in Weingeist vertheilt lebhaft violett gefärbt erscheint. Wird ein kleines Quantum von Diastase in analoger Weise behandelt, so wird die Flüssigkeit zuerst goldgelb, sodann roth, endlich braun und scheidet einen braunen Niederschlag ab, welcher sich in Alkohol mit rothbrauner und bei starker Verdünnung goldgelber Farbe löst. Dasselbe Ergebniss erhält man bei Verwendung von Pepsin statt Diastase.

Die Reaction auf das Ferment des arabischen Gummi ist eine sehr empfindliche, denn in einer einprocentigen Gummilösung lässt sich durch Orcin und Salzsäure noch immer an den sich einstellenden Färbungen die Gegenwart des Fermentes erkennen, obgleich in dem verwendeten Materiale vielleicht nur einige Procente, in der zur Reaction benützten Gummilösung mithin nur zehntausentel Theile des Fermentes zugegen gewesen sein mochten.

Auch in sehr verdünnten Pepsinlösungen, welche auf 10.000 Gewichtstheile blos 5—8 Gewichtstheile Pepsin enthielten, liess sich durch Orcin und Salzsäure noch die Gegenwart des Pepsins nachweisen.

Die Empfindlichkeit der Orcinprobe stimmt, nach Beobachtungen zu schliessen, welche ich an arabischem Gummi anstellte, mit der der Guajakprobe überein; denn die Grenze für die Guajakreaction ist auch durch eine einprocentige Lösung des Gummi gegeben.

Bezüglich der Orcinprobe auf Gummiferment möchte ich noch bemerken, dass dieselbe sich auch noch zu erkennen gibt, wenn das Ferment durch Kochen zerstört wurde. Es ist, wie indess das Zustandekommen der Reaction schon vermuthen lässt, ein Spaltungs- oder Zersetzungsproduct des Fermentes, welches die beim Kochen mit Orcin (oder Phloroglucin etc.) und Salzsäure entstehenden charakteristischen Farbstoffe hervorbringt.

Die im Vorstehenden mitgetheilten Thatsachen werden wohl genügen, um darzuthun, dass die Reactionen des arabischen und der anderen Gummiarten mit Orcin (oder Phloroglucin) und Salzsäure nicht von den dieselben vornehmlich constituirenden Kohlenhydraten, sondern von dem begleitenden Fermente herrühren. Noch anschaulicher als durch die angeführten vergleichenden Reactionen wird dies durch die später folgenden mikrochemischen Nachweise dargethan, welche lehren, dass das Gummiferment im Zellinhalte auftritt und der Entstehung des aus der Zellhaut sich bildenden Gummi voraneilt.

5. Nachweis des Fermentes in anderen Gummiarten. Um die Verbreitung des Fermentes kennen zu lernen habe ich zunächst zahlreiche von den verschiedensten Pflanzen abstammende Gummiarten auf dasselbe und zwar durch Anwendung von Stärkekleister, Orcin und Guajak geprüft. Es waren die folgenden:

Gummi von Amygdalenen und zwar von *Amygdalus communis* L., *Persica vulgaris* DC., *Prunus domestica* L., *P. avium* L., *P. cerasus* L. und *P. Armeniaca* L. Frisch ausgeflossene Stücke geben in wässeriger Lösung sowohl die Orcin- als die Guajakreaction, entfärben nach kurzer Zeit den Jodstärkekleister und klären verdünnten Stärkekleister, dessen Granulose successive in Dextrin verwandelnd. Auch Stücke dieser Gummiarten, welche durch zehn Jahre in der Sammlung aufbewahrt waren, gaben die genannten Reactionen. Hingegen war an einem Stücke Pflaumengummi, welches durch lange Zeit der Einwirkung der

Atmosphärilien ausgesetzt war und in Folge dessen ganz rissig und braunschwarz geworden war, keine dieser Reactionen mehr deutlich zu bekommen.

Arabisches Gummi. Ausser den besten Sorten von arabischem Gummi, welche zu den oben mitgetheilten Versuchen dienten, benützte ich noch einige Sorten von Gummi echter Acacien, welche mit dem arabischen Gummi nahezu oder vollkommen übereinstimmen, und zwar Handelssorten von Senegal-, Cap- und Geddagummi. Sowohl diese als Proben dieser Gummiarten, welche durch 10—20 Jahren in Sammlungen lagen, gaben alle genannten Reactionen in sehr ausgesprochener Weise.

Gummi von *Moringa pterygosperma* Gärt. (Gomme de ben-ailé)[1], *Swietenia senegalensis* Desr. Aus der Sammlung des pharmakognostischen Institutes der Wiener Universität[2], *Eriodendron orientale* Steud. (Pharmakogn. Sammlung), *Acacia Lebbek* Willd. (Pharmakogn. Sammlung), *Puja coarctata* Gay, (Chagualgummi),[3] *Feronia Elephantum* Corr. (echtes ostindisches Gummi),[4] *Odina Wodier* Roxb. (Pharmakogn. Sammlung) und *Mangifera indica* L. (Pharmakogn. Sammlung).

Mit Ausnahme der letztgenannten Gummiart färbten alle anderen das aus der Guajaktinctur sich ausscheidende Harz blau, gaben die oben beschriebene Orcinreaction, entfärbten den blauen Jodstärkekleister und liessen die Umwandlung der Granulose in Dextrin erkennen. Das Gummi von *Mangifera indica* gab weder mit Orcin noch mit Guajak die Fermentreactionen und wirkte nur in zweifelhafter, zum mindesten auffällig träger Weise auf Stärkekleister ein, so dass entweder in dieser Gummiart das Ferment gar nicht oder nur spurenweise vorhanden ist. Aber selbst angenommen, dass in dem untersuchten Mangifera-Gummi das Ferment vollständig fehlen würde, so könnte aus dieser Thatsache noch nicht der Schluss abgeleitet werden, dass dasselbe auf andere Weise als die übrigen durch die Gegenwart

---

[1] Beschrieben in Wiesner, Gummi und Harze, Erlangen 1869 p. 50 ff.

[2] Diese und noch mehrere andere seltenere, derselben Sammlung angehörigen oben näher bezeichnete Gummiarten wurden mir von Herrn Prof. A. Vogl freundlichst zur Untersuchung überlassen.

[3] S. über diese Gummiart: Gummi und Harze, p. 46 ff.

[4] Gummi und Harze, p. 33.

des Fermentes ausgezeichneten Gummiarten entstehe, wie ja auch unter Umständen das Pflaumengummi, wie ich oben erwähnte, seines Fermentes verlustig geht.

Die Beziehung des Fermentes zur Entstehung des Gummi aus Cellulose wird erst weiter unten näher dargelegt werden; ich wollte an dieser Stelle nur andeuten, dass, so sehr die Anwesenheit des Ferments im fertigen Gummi auf die Mitwirkung des ersteren bei der Bildung des letzteren hinweist, aus seiner Abwesenheit noch nicht gefolgert werden dürfe, dass es bei der Entstehung des Gummi nicht betheiligt sei.

Ich bemerke noch, dass sowohl die Guajak- als die Orcinreaction sich in den angeführten Fällen stets leicht mit einem CC. 2—5 procentiger Lösung durchführen liess, die Orcinreaction zudem leicht mit einem Körnchen festen Gummi, das mit einigen Tropfen vierprocentiger Orcinlösung und mit 1—2 CC. Salzsäure gekocht wurde. Besonders auffällig trat in Lösungen des Gummi folgender Pflanzen die Orcinreaction ein: *Acacia Lebbek*, *Puja coarctata*, *Feronia Elephantum* und *Eriodendron orientale*.

Der Nachweis des Fermentes erfordert in einzelnen Fällen einige Aufmerksamkeit. Wird z. B. der Traganth zerkleinert und mit Wasser übergossen, so gibt die Lösung selbst nach 24 Stunden keine Bläuung durch Guajaktinctur. Und so lässt sich thatsächlich der Traganth von arabischem und Senegalgummi unterscheiden, wie Planche angab. Doch ist die Unterscheidung insoferne keine sichere, als nicht nur, wie gezeigt wurde, zahlreiche andere Gummiarten, vielleicht geradezu alle, die Guajakemulsion bläuen, sondern auch der Traganth, bei Anwendung bestimmter Vorsichten.

Wird derselbe nämlich mit Wasser übergossen, bis zum vollkommenen Aufquellen stehen gelassen und dann durchgerührt, bis ein vollkommen gleichartiger, mit Wasser sich gleichmässig mischender Schleim entstanden ist, so gelingt der Nachweis des Fermentes sehr leicht. Ein kleines Quantum des Schleimes mit Wasser geschüttelt gibt zunächst durch starkes Schäumen die Gegenwart des nunmehr in aufgelöstem Zustande vorhandenen Fermentes zu erkennen. Wird diesem verdünnten Schleime Guajaktinctur zugesetzt, so stellt sich nach einigen Minuten eine sehr lebhafte blaue Färbung des ausgeschiedenen Harzes ein.

Im Tragantschleim lässt sich auch durch Orcin und Salzsäure die Gegenwart des Fermentes feststellen.

Durch lange andauerndes Kochen verlieren auch die oben genannten Gummiarten gleich dem arabischen Gummi die Fähigkeit, die Guajakemulsion zu bläuen und fermentirend zu wirken.

6. Nachweis des Fermentes in den Gummiharzen. Die wässerigen Auszüge der nachfolgend genannten Gummiharze wurden nach dem Filtriren zunächst sowohl mit Guajaktinctur als mit Orcin und Salzsäure geprüft.

Myrrhe lieferte nach dem Zerkleinern und nach längerer Einwirkung von Wasser einen farblosen, klaren, beim Schütteln stark schäumenden Auszug, welcher auf Zusatz von Guajaktinctur alsbald eine tiefblaue Farbe annahm. Auch durch die Orcinprobe wurde das Ferment sehr deutlich angezeigt, namentlich wenn Gummi und Ferment vorerst durch Alkohol ausgefällt und nach dem Auswaschen in Wasser gelöst wurden.

Asa foetida. Der wässerige Auszug schäumte beim Schütteln stark. Durch Guajak stellte sich nach einiger Zeit eine merkliche Bläuung ein. Die Orcinreaction deutet zum mindesten auf Spuren des Fermentes hin.

Hingegen liess sich in dem im Wasser löslichen Theil von Gummigutt durch keines der beiden Reagentien die Gegenwart des Fermentes mit Sicherheit constatiren. Ein Gleiches gilt für den durch Wasser ausziehbaren Antheil des Ammoniakgummi.

In allen jenen Fällen, in welchen durch die genannten Reagentien das Ferment nachgewiesen werden konnte, trat Entfärbung des Jodstärkekleisters ein. Das Gummi der Myrrhe wirkt deutlich diastatisch. Wird die Lösung des Gummi gekocht, so verliert sie die Fähigkeit, Guajak zu bläuen und diastatisch zu wirken.

Immerhin geht aus diesen Beobachtungen hervor, dass zum mindesten gewisse Gummiharze das in den natürlichen Gummiarten vorkommende Ferment enthalten. Ob bei jenen Gummiharzen, welche die Gegenwart des Fermentes nicht erkennen lassen dasselbe durch spätere Einwirkungen zerstört wurde oder daselbst überhaupt fehlt, muss einstweilen dahingestellt bleiben.

7. **Nachweis des Fermentes in schleimgebenden Geweben.** Wie die Untersuchungen Frank's[1] lehrten, geht in den Geweben zahlreicher Pflanzen aus der anfänglich aus Cellulose bestehenden Zellwand Schleim hervor. Da die Pflanzenschleime dem Gummi nahestehende Kohlenhydrate bilden, so liegt der Gedanke nahe, zu prüfen, ob nicht auch bei ihnen ein Ferment die Umwandlung der Cellulose bewirkt.

Zu meinen Versuchen dienten die Samen des Leines *(Linum usitatissimum)*, der Quitte *(Cydonia vulgaris)* und die Flohsamen von *Plantago Psyllium.*

Die ersten Versuche gaben ein negatives Resultat. Als nämlich der durch Einwirkung von Wasser auf die Samen entstandene Schleim mit Orcinlösung und Salzsäure gekocht wurde, stellte sich die Fermentreaction nicht oder doch nur in sehr zweifelhafter Weise ein. Die Guajakreaction unterblieb vollständig, desgleichen wurde durch Jod blau gefärbter Stärkekleister nicht entfärbt.

Wurden hingegen die den Schleim liefernden Samenschalen der genannten Pflanzen mit Salzsäure und Orcinlösung erwärmt, so stellte sich nach kürzester Zeit die Orcinreaction in der prachtvollsten Weise ein. Die Flüssigkeit wurde nach wenigen Secunden rothviolett, sodann violett und schied alsbald einen blauen Niederschlag aus, welcher sich so wie der durch das Gummiferment gelieferte verhielt.

Verfolgt man die Einwirkung der Reagentien auf die schleimbildenden Zellwandpartien der Quittensamen unter Mikroskop, so sieht man, dass jene Zellwandschichten, welche der Schleimmetamorphose unterliegen, die Färbungen erkennen lassen, ganz besonders deutlich die noch unvollständig metamorphosirten radial liegenden Hautantheile. Es sind also gerade diese letztgenannten Zellwandpartien noch mit dem Fermente stark imprägnirt. Bei vollständiger Metamorphose scheint das Ferment fast gänzlich zu schwinden. Aus den Samenschalen, woselbst das Ferment nicht nur in den Wänden, sondern, wie weiter unten gezeigt werden wird, auch im Inhalte der Schleimzellen

---

[1] Über die anatomische Bedeutung und die Entstehung der vegetabilischen Schleime. Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. V, p. 25 ff.

seinen Sitz hat, lässt sich dasselbe durch verdünnte Salzsäure ausziehen; denn behandelt man die von allen anderen Samenbestandtheilen befreiten Schalen mit Salzsäure, so erhält man eine etwas bräunlich gefärbte Flüssigkeit, welche auf Zusatz von einigen Tropfen Orcinlösung nach dem Erwärmen alsbald die Fermentreaction gibt.

Die mit Pflanzenschleim gewonnenen Resultate sind unter anderem auch desshalb interessant, weil dieselben noch eindringlicher als die mit den Gummiarten erzielten lehren, dass nicht etwa die im Schleime beziehungsweise Gummi vorhandenen Kohlenhydrate (Arabin, Cerasin etc.), sondern neben denselben vorkommende Substanzen die Orcinreaction bedingen.

Durch folgendes Verfahren lässt sich indess auch in den wässerigen schleimreichen Auszügen reifer Lein-, Quitten- und Flohsamen das Ferment, welches, wie erwähnt, in diesen Auszügen nur in sehr kleinen Mengen vorhanden ist, nachweisen. Wird der Schleim mit einigen Tropfen Orcinlösung und überschüssiger Salzsäure im Wasserbade eingedunstet, so scheiden sich an den Gefässwänden zarte rothviolette, beim Kochen mit Salzsäure blau werdende Ringe aus. Diese Methode empfiehlt sich stets, wenn es sich um Nachweis sehr kleiner Mengen des Fermentes handelt.

8. Nachweisung des Fermentes im Holze. Neuere Untersuchungen haben die weite Verbreitung des Gummi in verholzten Pflanzengeweben constatirt. So fand es Thomson[1] im Holze zahlreicher Baumarten, und Max Singer[2] hat in einer im Wiener pflanzenphysiologischen Institute ausgeführten Arbeit gezeigt, dass Gummi einen gewöhnlichen Bestandtheil verholzter Zellwände bildet. Er wies es nicht nur in zahlreichen Holzarten, sondern u. A. auch in den bekanntlich verholzten Membranen des Hollundermarkes nach. Das Gummi lässt sich durch stundenlanges Kochen mit Wasser den Wänden verholzter Gewebe entziehen, es gibt, wie schon Singer fand, Lösungen, welche beim Schütteln schäumen und aus denen durch Bleiessig sich ein

---

[1] Th. Thomson, Journ. f. prakt. Chem. N. F. Bd. 19 (1879), p. 146.

[2] Beiträge zur näheren Kenntniss der Holzsubstanz und der verholzten Gewebe. Sitzber. d. kais. Akad. d. W. Bd. 85 (1882).

Niederschlag abscheidet, was eine Übereinstimmung des Holzgummi mit arabischem Gummi vermuthen lässt.

Da das Holzgummi in der Regel nur in kleinen Mengen im normalen Holze auftritt, so ist auch zu erwarten, dass, falls dasselbe von einem Fermente begleitet sein sollte, dieses nur in sehr geringen Quantitäten vorhanden sein könnte.

Auch stösst die Nachweisung des Fermentes im Holze und im Holzgummi noch auf eine andere Schwierigkeit. Die mit Orcin resultirende Fermentreaction hat viele Ähnlichkeit mit jener, welche dieses Reagens in der verholzten Zellenmembran hervorruft. In letzterer kommt, wie Singer (l. c.) zeigte, Vanillin als constanter Begleiter vor und dieses wird durch Salzsäure und Orcin intensiv roth gefärbt. Um durch die Vanillinreaction des Holzes nicht irregeleitet zu werden, ist es nöthig, Folgendes bei den Versuchen zu beachten. Wird das zum Fermentnachweis dienende Holz zuerst mit Alkohol digerirt, hierauf mit Wasser durch länger Zeit erwärmt, sodann das wässerige Extract filtrirt, eingeengt und mit Alkohol gefällt, so bleibt das Vanillin in Lösung, während das Ferment nur im Niederschlage zu finden sein kann, falls es mit dem Gummifermente identisch ist. Letzteres ist, wie schon die mit arabischem Gummi angestellten Versuche lehrten, in Alkohol unlöslich. In der That, wird der Niederschlag nach sorgfältigem Auswaschen mit absolutem Alkohol in Wasser gelöst, durch neuerliches Fällen mittelst Alkohol und Lösung in Wasser gereinigt und sodann mit Orcinlösung und Salzsäure im Wasserbade eingedampft, so stellt sich, wenn der Versuch mit nicht zu kleinen Quantitäten von Holz vorgenommen wird, ganz deutlich die oben beschriebene Fermentreaction ein.

Es lässt sich indess die Reaction des Fermentes von jener des Vanillins oder der Holzsubstanz leicht auf folgende Weise unterscheiden. Wird Vanillin oder Holzsubstanz mit Orcin und Salzsäure zusammengebracht, so tritt sofort, ohne Anwendung von Wärme, die Reaction ein, während zur Nachweisung des Fermentes mittelst Orcin und Salzsäure stets länger andauerndes starkes Erwärmen nothwendig ist. Ferner gibt schwefelsaures Anilin mit Vanillin oder Holzsubstanz gelbe Färbungen, welche durch das genannte Reagens bei Gegenwart des Fermentes weder in der Kälte noch in der Wärme erzielt werden können.

Wird ein heiss bereiteter wässeriger Holzauszug im Wasserbade bis zum Trocknen eingedampft, so geben Orcin und Salzsäure Phlorogluein und Salzsäure, schwefelsaures Anilin sofort in der Kälte die Holzstoffreactionen, zum Beweise, das im Holze Vanillin enthalten ist. Hingegen gibt die aus dem bei mässiger Wärme (35—40°) bereiteten wässerigen Holzextrat mittelst Alkohol ausgefällte Substanz mit keiner der genannten Substanzen in der Kälte die Vanillinreaction, wohl aber ruft Orcin und nachfolgende Einwirkung von Salzsäure beim Eindunsten im Wasserbade, wie schon erwähnt, die die Gegenwart des Fermentes anzeigenden Reactionen hervor.

Noch will ich bei dieser Gelegenheit kurz bemerken, dass die eben berührte grosse Verbreitung des Vanillins in den Pflanzengeweben und die Ähnlichkeit seiner Orcinreaction mit jener des Gummi auf die Vermuthung führen könnte, die für Gummi und Schleim angegebene Reaction zeige Vanillin an. Diese Annahme wäre aber ganz ungerechtfertigt; denn die Orcinreaction der Gummi- und Schleimarten tritt ohne Anwendung von Wärme nicht ein; auch werden alle diese Körper durch schwefelsaures Anilin nicht gelb gefärbt, was doch eintreten müsste, falls in denselben Vanillin enthalten wäre.

9. Mikrochemischer Nachweis des Gummifermentes in den gummi- und schleimerzeugenden Geweben. Wird ein frisches Gewebestück, welches im Beginne der Gummosis sich befindet, aus der Rinde herausgeschnitten, so gibt ein wässeriges Extract desselben, wenn auch nur Spuren von Gummi in demselben nachweislich sind, doch die Orcinreaction in auffälligster Weise. Solche Gewebestücke, welche in der Nähe von Rindenwunden aufzufinden sind, repräsentiren ein sehr gutes Material zur Aufsuchung des Fermentes in den Zellen und zur Bereitung von Fermentauszügen, zumal Stücke, welche eine Dicke von 2 Mm. und mehr besitzen, da sich solche nach beliebiger Richtung durchschneiden und von den übrigen Geweben befreien lassen. Derartige Wundgewebe sind in den Rinden aller unserer Steinobstbäumen häufig anzutreffen.

Ich benützte zu meinen Versuchen die in Gummosis begriffenen Gewebe der Rinde von *Amygdalus communis, Armeniaca vulgaris, Prunus avium, cerasus* und *domestica.* Ich erhielt

in allen Fällen durchaus die gleichen Resultate, wesshalb ich über dieselben nur summarisch referiren werde.

Die genannten Gewebe bestehen der Hauptmasse nach aus Parenchymzellen, zwischen welchen verholzte Bastzellen, theils isolirt, theils zu Bündeln vereinigt, auftreten. In allen Parenchymzellen erscheint ein körniger protoplasmatischer Inhalt. Diese Zellen bilden den Sitz des Fermentes, welcher am besten in folgender Weise ausfindig zu machen ist. Schnitte durch das zu prüfende Gewebe werden in einen Tropfen vierprocentiger Orcinlösung eingelegt und mit einem Deckgläschen bedeckt, aber dafür Sorge getragen, dass die Flüssigkeit nicht weit über den Schnitt hinausrage. Hierauf wird so viel Salzsäure zugefügt, bis der zwischen Deckglas und Objectträger liegende Raum mit der Flüssigkeit erfüllt ist. Betrachtet man nun den Schnitt unter Mikroskop, so findet man, dass bloss die Zellwände der faserförmigen Elemente, weil sie verholzt sind, violett geworden sind. Die Inhalte und die Wände der Parenchymzellen erscheinen noch völlig unverändert. Nunmehr legt man den in angegebener Weise mit den vorbehandelten Schnitten versehenen Objectträger auf ein Drahtnetz und erwärmt, anfangs gelinde, dann stärker und so lange, bis die unter dem Deckglase befindliche Flüssigkeit zu sieden beginnt. Nun unterbricht man die Erwärmung und bringt den erkalteten Objectträger unter Mikroskop. Man sieht nun, dass die Inhalte der Parenchymzellen violett oder blau geworden sind. Im ersteren Falle genügt ein kurzes weiteres Erwärmen, um den blauen Farbenton hervorzurufen. Die Zellwände zeigen nur dann eine deutliche blauviolette Färbung, wenn sie durch ihre starke Quellung den Beginn der Gummimetamorphose zu erkennen geben.

Das Gummiferment hat mithin seinen Hauptsitz im Inhalte der später der Gummimetamorphose unterliegenden Zellen. Aus dem Inhalte tritt es später erst in die Membran ein und bewirkt dort die Umsetzung der Cellulose in Gummi.

Auch in den Wundmeristemen, aus denen sich das der Gummimetamorphose verfallende Parenchym bildet, ist das Ferment nachweislich, desgleichen in dem der Gummosis verfallenden Wundholze, wie ich an Quitte und Kirschbaum mich überzeugte.

Auch in jenen schleimgebenden Geweben, in denen der Schleim aus den Zellhäuten hervorgeht, lässt sich das Gummiferment nachweisen. Zu den Versuchen dienten die Schalen der Quitten-, Lein- und Flohsamen.

Werden durch die reifen Samen geführte Querschnitte der Schalen in der oben angegebenen Weise behandelt, so färben sie sich anfänglich roth, dann violett, endlich blau. Im Mikroskop gesehen erscheinen die Zellhäute, welche der Schleimmetamorphose unterlagen, mehr oder minder deutlich in den genannten Farben tingirt, bei der Quitte namentlich die radialen Wände der palissadenförmigen Schleimzellen. Intensivere Färbungen nehmen die Protoplasmareste der Schleimzellen an.

Eine weitaus schärfere Reaction auf das Gummiferment durch Orcin und Salzsäure erhält man, wenn die Samen nicht im reifen Zustande, sondern zur Zeit der beginnenden Schleimmetamorphose geprüft werden. So wurden beispielsweise die Samenschalen unreifer in den ersten Tagen des Juni gepflückter Quitten, welche im Wasser nur mässig quollen, nach dem Erwärmen in Orcinlösung und Salzsäure intensiv indigoblau und bei der mikroskopischen Untersuchung ergab sich, dass der noch reichlich vorhandene protoplasmatische Inhalt tief blau gefärbt war, während die Zellhäute weniger intensive Färbung angenommen hatten, aber doch lebhafter tingirt waren, als die correspondirenden Membranen der gereiften Samen.

Alle diese Beobachtungen lehren, dass die Bildungsstätte des Gummifermentes im Protaplasma liegt. Daselbst ist auch, namentlich zur Zeit des Lebens der der Gummi- und Schleimmetamorphose unterliegenden Zellen, der Hauptsitz desselben zu finden.

Erst mit dem Eintritte des Fermentes in die Zellwand beginnt die Gummi- beziehungsweise Schleimmetamorphose. Während sich die Cellulose der Zellwände in Schleim umsetzt, lässt sich in diesen das Ferment fortwährend nachweisen, weniger deutlich, manchmal gar nicht, nach beendigter Metamorphose.

Die mitgetheilten Thatsachen lassen wohl kaum einen Zweifel darüber, dass das Gummiferment es ist, welches die Umsetzung der Cellulose in der lebenden Zelle in Gummi oder Schleim bewirkt.

10. Vielfache Versuche unternahm ich zu dem Zwecke, die Wirkung des aus den Geweben abgeschiedenen Gummifermentes kennen zu lernen, und zwar erstlich die Wirkung auf Stärkekleister, sodann die aus dem mikrochemischen und anatomischen Befunden abgeleitete Umsetzung von Cellulose in Gummi.

Die Versuche wurden mit frischen, im ersten Beginne der Gummimetamorphose befindlichen Wundrindengeweben unserer Steinobstbäume ausgeführt. Es hat sich mir nicht darum gehandelt, das Ferment zu isoliren, dies wird Aufgabe der Chemiker sein. Ich wünschte nur einen an Ferment möglichst reichen Gewebsauszug zu gewinnen, welcher es gestattete, die durch das Gummiferment hervorgerufenen Hauptveränderungen der Stärke zu erkennen und die Frage zu lösen, ob sich mittelst des Fermentes auch ausserhalb des Organismus die Cellulose in Gummi oder Schleim umsetzen lasse.

Die Auszüge wurden in verschiedener Weise bereitet. Entweder wurde das zerkleinerte Gewebe sofort mit Wasser ausgezogen, oder zuerst mit Alkohol erschöpft und dann erst mit Wasser extrahirt, oder endlich, das zerkleinerte Gewebe wurde, nachdem es lufttrocken geworden war, durch einige Zeit bei 100° erwärmt, dann mit Alkohol erschöpft und sodann mit Wasser extrahirt. Die Vorbehandlung mit Alkohol hat den Zweck, das wässerige Extract von den in Alkohol löslichen Gewebsbestandtheilen zu befreien. Durch die Erhitzung auf 100° war die Coagulation löslicher Eiweissstoffe und auch eine grössere Permeabilität der das Ferment umschliessenden Plasmaschichte und Zellhaut zu erwarten. Die Trocknung bei 100° ist erlaubt, weil erwiesenermassen die Fermente eine trockene Wärme von 100° und sogar mehr ertragen, während sie im gelösten Zustande schon unter dem Siedepunkt zerstört werden.[1]

Auf welche Art auch immer das Fermentextract bereitet wurde, stets liess sich in demselben durch die Orcinreaction die Gegenwart des Gummifermentes nachweisen. Wurden die frischen Auszüge mit Guajaktinctur behandelt, so färbte sich stets die ausgeschiedene Harzemulsion blau, zumeist rasch und intensiv;

---

[1] A. Mayer. Die Lehre von den chemischen Fermenten. Heidelberg 1882, p. 20 ff.

diese Reaction unterblieb aber, wenn der Auszug früher einige Minuten hindurch auf Siedehitze erhalten wurde.

Am geeignetsten erwiesen sich zu den Fermentationsversuchen jene Extracte, welche aus lufttrocken gemachten, dann bei 100° erhitzten und mit Alkohol vorbehandelten Geweben mittelst Wasser bereitet wurden.

Die Verwandlung der Stärke in Dextrin war jedesmal leicht zu verfolgen. In keinem Falle konnte die Gegenwart auch nur von Spuren eines reducirenden Zuckers nachgewiesen werden. Die Wirkung der Extracte ist im Allgemeinen eine weniger intensive als die einer Gummilösung. Der Grund hiefür liegt vielleicht in dem Umstande, dass mit dem Fermente Substanzen ausgezogen werden, welche die Reaction behindern[1], Substanzen, die im Gewebe in anderen Zellen als in den fermentführenden liegen mögen; oder darin, dass die Gummilösungen in Folge ihres Gehaltes an Arabin und freier Arabinsäure deutlich sauer reagiren[2], die genannten Extracte aber neutral sind oder nur eine Spur saurer Reaction aufweisen. Da nun kleine Mengen von Säuren, wie Detmer[3] zeigte, die diastatischen Wirkungen begünstigen, so wäre es immerhin möglich, dass die von mir dargestellten Fermentextracte zu wenig sauer waren, um eine kräftige und rasche Umsetzung von Stärke in Dextrin zu bewirken.[4] Es mag aber auch der Umstand in's Gewicht fallen, dass das Ferment den Zellen durch die angewendeten Mittel nur schwer zu entziehen ist und bei der nur einige Stunden anwährenden

---

1 Vergl. A. Mayer, l. c. p. 43 ff.

2 Säuren wirken auf Stärke in ähnlicher Weise umsetzend wie Diastase. Man könnte nun vermuthen, dass das Gummi den Stärkekleister nur in Folge seiner sauren Eigenschaften löst und in Dextrin umsetzt. Dagegen ist zu bemerken, dass Gummilösungen durch Kochen ihrer Fähigkeit, diastatisch zu wirken beraubt werden, während sie nicht nur ihren sauren Charakter beibehalten, sondern in Folge der Wasserverdunstung relativ reicher an Säure werden. Die Gummilösungen lassen sich indess durch kleine Mengen von Alkalien neutralisiren, da sie doch nur eine schwache saure Reaction besitzen.

3 Über Fermentbildung und fermentative Processe. Jena 1884.

4 Mehrfache von mir namentlich mit Citronsäure unternommene Versuche, die Wirkung des Fermentes zu steigern, haben indess ein negatives Resultat ergeben.

Extraction mittelst Wasser von gewöhnlicher Temperatur nur in sehr kleinen Mengen austrat. Länger andauernde Extraction habe ich aber vermieden, um nicht bacteriöse Auszüge zu bekommen. Es werden sich zweifellos durch Sterilisirungsmethoden Wege finden lassen, um die Extraction beliebig lange ausdehnen zu können. Indess, wie schon erwähnt, die Gewinnung und Reindarstellung das Fermentes muss ich in chemischen Arbeiten berufeneren Forschern überlassen.

Die Umsetzung der Cellulose in Gummi oder Schleim ist mir durch Anwendung der genannten Extracte trotz mehrfacher Versuche nicht gelungen. Wahrscheinlich ist die Cellulose, wie dieselbe in Form zerkleinerter, vorher gereinigter Gewebe und Zellen zu Gebote stand, im Vergleiche zu der für das Ferment leicht durchdringlichen Wand der lebenden Zelle doch zu derb, um die Umwandlung möglich zu machen. Dass indess das Gummiferment Cellulose löst, geht schon, wie früher bemerkt wurde, aus dem Umstande hervor, dass dasselbe den Kleister klärt, wobei die zarten Cellulosehäute der Stärkekörner in Lösung übergehen.

11. Sehr bemerkenswerth scheint mir noch die folgende Beobachtung, welche vermuthen lässt, dass das Gummiferment die zuckerbildenden diastatischen Fermente unwirksam zu machen befähigt ist.

Wird nämlich eine Kleisterlösung in einer offenen Glasröhre stehen gelassen, so entwickeln sich in derselben nach einigen Tagen reichlich Bacterien und es lässt sich in Folge diastatischer Wirkungen der letzteren in der Flüssigkeit durch die Trommer'sche Probe Zucker nachweisen. Versetzt man aber eine Kleisterlösung mit etwa der gleichen Menge einer verdünnten Kleisterlösung, so wird dieselbe wohl auch bacteriös, es lässt sich aber in der Flüssigkeit kein reducirender Zucker nachweisen, auch wenn der Versuch auf viele Tage ausgedehnt wird.

Von mehreren diesbezüglichen Versuchen erwähne ich hier nur den folgenden. Eine halbprocentige Kleisterlösung wurde durch eine Stunde im Sieden erhalten und in einem Glasrohre bei 20—22° C. aufgestellt, daneben eine Glasröhre mit einer Partie derselben Kleisterlösung, welcher die gleiche Menge einer zweiprocentigen Lösung von arabischem Gummi zugemischt wurde.

Am dritten Tage war in jedem der Gefässe die Granulose vollkommen verschwunden. Am vierten Tage konnte im ersten Gefässe bereits die erste Spur von Zucker nachgewiesen werden, am fünften Tage war Zucker bereits reichlich vorhanden. Im zweiten Gefässe liess sich aber selbst nach Ablauf von zwölf Tagen noch keine Spur von Zucker auffinden, obgleich in der in diesem Gefässe enthaltenen Flüssigkeit Bacterien ebenso reichlich als im reinen Kleister vorhanden waren. Der Einwand, der Zuckernachweis durch die Trommer'sche Probe wäre in Folge der Anwesenheit von Gummi nicht zu erbringen gewesen, ist ausgeschlossen, denn durch Zufügung eines kleinen Quantums von Zucker liess sich dieser in dem Gummigemisch durch die genannte Probe scharf nachweisen.

Reine Dextrinlösungen, in welchen Diastase rasch reducirenden Zucker bildet, werden durch Zusatz von arabischem Gummi unfähig, durch Diastase diese Veränderung einzugehen. Erst auf sehr reichlichen Zusatz von Diastase erscheinen in solchen Lösungen kleine Mengen reducirenden Zuckers.

12. Schlussbemerkungen. Durch die vorliegende Arbeit ist gezeigt worden, dass in den Gummiarten und in den in Gummi- und Schleimmetamorphose begriffenen Geweben der Pflanzen ein charakteristisches Ferment vorkommt, welches in die Kategorie der stärkeumbildenden oder diastatischen Enzyme zu stellen ist, von diesen sich aber dadurch unterscheidet, dass es die Stärke wohl in Dextrin, nicht aber in eine reducirende Zuckerart umsetzt.

Das Auftreten des Fermentes in solchen Zellen, deren Zellwände sich in Gummi oder Schleim zu verwandeln beginnen, das Eintreten des Fermentes aus dem Zellinhalte in die in Gummi oder Schleim sich umsetzenden Zellwände, das Zurücktreten, ja Verschwinden des Fermentes aus dem Zellinhalte nach beendigter Gummimetamorphose, das Auftreten des Fermentes in den Gummiarten, all' dies führt zu der allerdings durch das directe Experiment noch nicht bekräftigten Anschauung, dass in der Pflanze die Umwandlung der Cellulose in Gummi oder Schleim durch das genannte Ferment erfolgt.

In der Orcinreaction wurde ein Mittel gefunden, um das Gummiferment in den Geweben der Pflanze mikrochemisch nach-

weisen zu können, aber auch, weil Gummi und Schleim fast ausnahmslos etwas Ferment eingeschlossen enthalten, um durch Orcin und Salzsäure die Gegenwart von Gummi und Schleim mit grösserer Sicherheit und Anschaulichkeit, als dies bisher möglich war, mikrochemisch zu constatiren. Schon gelang es mir, mit Zuhilfenahme dieser Reaction diese beiden Substanzen in Zellen und Geweben nachzuweisen, woselbst sie bis jetzt noch nicht aufgefunden wurden. Ich fand, dass diese Kohlenhydrate eine weit grössere Verbreitung im Pflanzenreiche besitzen als bis dahin angenommen wurde.

Die oben mitgetheilten Beobachtungen über die Einwirkung des Gummifermentes auf Stärke machen es wahrscheinlich, dass in jenen der Gummimetamorphose unterliegenden Geweben, welche Stärke enthalten, diese in Dextrin, die Cellulose der Zellhaut in Gummi umgewandelt wird. Hierfür spricht die schon vor längerer Zeit theils von Herm. Ludwig[1], theils von mir[2] in mehreren natürlichen Gummiarten constatirte Gegenwart von Dextrin.

Sollte sich die oben (im §. 11) ausgesprochene Vermuthung, dass das Gummiferment die gewöhnlichen diastatischen Wirkungen (Umsetzung der Stärke in reducirenden Zucker) aufhebt bestätigen, so wäre damit eine in biologischer Beziehung interessante Thatsache gewonnen, welche u. A. erklären würde, wie durch Gummi- und Schleimbildung das Stärkemehl aus dem normalen Stoffwechsel ausgeschlossen wird.

Ich schliesse diese Untersuchung mit dem Wunsche ab, es mögen die gegebenen Anregungen von Seite der Chemiker nicht unbeachtet bleiben und zu genaueren chemischen Studien über die Eigenschaften und über die Wirkungsweise des Gummifermentes Veranlassung geben.

Nachschrift. Nach Vollendung der vorliegenden Arbeit erhielt ich Kenntniss von einer Abhandlung Beyerrink's (Onderzoekingen over de Besmettelijkheid der Gomziekte bij Planten. Amsterdam. Joh. Müller 1884), worin der Nachweis zu führen

[1] Archiv d. Pharm. Bd. 82, p. 38 ff.
[2] Gummi und Harze, p. 46, 50 und 52.

gesucht wird, dass bestimmte Pilze die Gummibildung bedingen. In all' den Fällen, welche ich untersuchte, ist die Mitwirkung von Pilzen bei Entstehung des Gummi ausgeschlossen. Auch Frank (Über Gummibildung im Holze; Berichte der deutschen bot. Ges. 1884, p. 327) hat bei seinen eingehenden Studien über die Entstehung des Gummi im Holze der Obstbäume niemals das Eingreifen von Pilzen in die Gummosis wahrgenommen, was der Autor mit Bezug auf die Arbeit Beyerrink's ausdrücklich hervorhebt.

XVII. SITZUNG VOM 9. JULI 1885.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach in Prag übersendet eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn J. Arbes ausgeführte Arbeit unter dem Titel: „Einige Versuche über totale Reflexion und anormale Dispersion".

Ferner macht Herr Regierungsrath Mach Mittheilung über Versuche, welche Herr G. Jaumann in seinem Institute über die elektrische Doppelbrechung der Flüssigkeiten ausgeführt hat.

Das w. M. Herr Prof. E. Linnemann in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über die Absorptionserscheinungen in Zirkonen."

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über die Darstellung der ganzen Zahlen durch binäre quadratische Formen mit negativer Discriminante."

Herr Dr. L. Karpelles in Wien übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Eine auf dem Menschen und auf Getreide lebende Milbe (*Tarsonemus intectus* n. sp.)".

Der Secretär legt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität, eingesendet von Herrn Leo Karasiewicz, k. k. Telegraphenlinieninspicient in Stanislau, vor. Dasselbe führt die Aufschrift: „Beschreibung eines galvanischen Elementes mit constantem Strome ohne Verwendung von Säuren oder metallischen Salzen."

Das w. M. Herr Hofrath Prof. C. v. Langer überreicht eine Abhandlung des Herrn Prof. Dr. M. Holl in Innsbruck unter dem Titel: „Über das Epithel in der Mundhöhle von *Salamandra maculata*".

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn G. A. Raupenstrauch: „Über die Bestimmung der Löslichkeit einiger Salze in Wasser bei verschiedenen Temperaturen“.

Das w. M. Herr Director A. v. Kerner überreicht folgende Abhandlungen von Herrn Dr. Otto Stapf, Assistent am botanischen Museum der Wiener Universität (derzeit in Persien):

1. „Die botanischen Ergebnisse der Polak'schen Expedition nach Persien im Jahre 1882. II. Theil. 1. Plantae collectae a Dre. J. E. Polak et Th. Pichler“.
2. „Beiträge zur Flora von Lycien, Carien und Mesopotamien. II. Theil. 2. Plantae collectae a Dre. Fel. Luschan“.

Herr Dr. Carl Mikosch, Privatdocent an der Wiener Universität, überreicht eine im pflanzenphysiologischen Institute ausgeführte Arbeit: „Über Entstehung der Chlorophyllkörner“.

Herr Dr. Norbert Herz überreicht folgende Abhandlungen:

1. „Bahnbestimmung des Planeten (242) Kriemhild“.
2. „Entwicklung der Differentialquotienten der geocentrischen Coordinaten nach den geocentrischen Distanzen in einer elliptischen Bahn“.

Herr Dr. S. Oppenheim, Assistent der k. k. Universitätssternwarte zu Wien, überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Über die Rotation und Praecession eines flüssigen Sphäroids“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia nacional de ciencias en Cordoba: Boletin. Tomo VII. Entrega 4ª. Buenos Aires, 1885; 8°.

Académie Royale de Copenhague: Bulletin pour 1884. Nr. 3 et dernier. Kjøbenhavn; 8°. — Bulletin pour 1885. Nr. 1. Kjøbenhavn; 8°.

— — Mémoires. Vol. I. Nr. 11. Kjøbenhavn, 1885; 4°.

Accademia, fisio-medico-statistica in Milano: Atti. Ser. 4ª. Volume 2º. Milano, 1884; 8º.

Ackerbau-Ministerium, k. k.: Statistisches Jahrbuch für 1882. 2. Heft. Wien, 1885; 8º.

Annales des Mines. 8ᵉ série. Tome VII. 1ʳᵉ livraison 1885. Paris; 8º.

— des Ponts et Chaussées. 5ᵉ année, 6ᵉ série, 5ᵉ cahier. 1885. Mai. Paris; 8º.

Astronomische Gesellschaft: Vierteljahrsschrift. XIX. Jahrgang, 4. Heft. Leipzig, 1884; 8º.

Carbone-Grio, Domenico: Terremoti di Calabria e Sicilia nel secolo XVIII. Napoli, 1885; 8º.

Central-Commission, k. k. zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale: Mittheilungen. XI. Band, 2. Heft. Wien, 1885; 4º.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1885, 1ᵉʳ semestre. Tome C. Nr. 25. Paris, 1885; 4º.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. VI. Jahrgang. 1885. Heft 6: Juni. Berlin; 4º.

Geological Survey of India: Records. Vol. XVIII, part 2. 1885. Calcutta; 4º.

Gesellschaft, deutsche entomologische: Zeitschrift. XXIX. Jahrgang (1885). 1. Heft. London, Berlin, Paris; 8º.

— physikalisch-ökonomische zu Königsberg i. Pr.: Schriften. XXV. Jahrgang 1884, I. u. II. Abtheilung. Königsberg, 1884—85; 4º.

Greifswald, Universität: Akademische Schriften pro 1884. 58 Stücke; 4º u. 8º.

Institut, königl. Preussisches geodätisches: Publication: Astronomisch-geodätische Arbeiten in den Jahren 1883 u. 1884. Berlin, 1885; 4º. — Das Mittelwasser der Ostsee bei Travemünde. Berlin, 1885; 4º.

Journal für praktische Chemie. N. F. Band XXXI. Nr. 8 u. 9. Leipzig, 1885; 8º.

— of nervous and mental disease. N. S. Vol. X. Nr. 1. New York, 1885; 8º.

Kiew, Universität: Universitäts-Nachrichten. XXV. Band. Nr. 3 u. 4. Kiew, 1885; 8º.

Lukaszewicz Platon: Izslědovanije o velikom godě solnca i jego čisłovidnom godě. Kiew, 1882; 8⁰.

— Izłoženije głavnych zakonov jestestvennoj i nabludatelno-mikroskopičeskoj astronomii a takže astronomičeskoj meteorologii. Kiew, 1884; 8⁰.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrgang 1885. V. Heft. Wien, 1885; 8⁰.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel. 29ᵉ année, 3ᵉ série, tome XV, 523ᵉ livraison. Juillet 1885. Paris; 4⁰.

Nature. Vol. XXXII. Nr. 818. London, 1885; 8⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrgang 1885. XXXV. Band, 1. Heft. Wien, 1885; 4⁰.

Repertorium der Physik. XXI. Band, 6. Heft. München und Leipzig, 1885; 8⁰.

Société géologique de France: Bulletin. 3ᵉ série, tome XII. 1884. Nr. 9. Paris, 1883—84; 8⁰.

— mathématique de France: Bulletin. Tome XIII. Nr. 4. Paris, 1885; 8⁰.

Society, the royal geographical: Proceedings and Monthly Record of Geography. Vol. VII. Nr. 6. London, 1885; 8⁰.

— the royal microscopical. Journal. Ser. II. Vol. V. Part. 3. London and Edinburgh 1885; 8⁰.

— Zoological of London: Proceedings of the scientific Meetings for the year 1885. Part I. London; 8⁰.

— the Seismological of Japan: Transactions. Vol. VII, part II. Tokio, 1884; 8⁰. — Measurement of the Force of Gravity at Sapporo (Yesso). Memoir Nr. 5. Tokio, 1882; 4⁰. — Earthquake Measurement and Appendix. Tokio, 1883; 4⁰.

Verein, militär-wissenschaftlicher, in Wien: Organ. XXX. Bd., 4. Heft und Separatbeilage zum 4. Heft. 1885. Wien; 8⁰.

Wissenschaftlicher Club in Wien: Monatsblätter. VI. Jahrgang. Nr. 9 und Ausserordentliche Beilage Nr. VI. Wien, 1885; 4⁰.

Studien über das Endosperm einiger Gramineen.

Von Dr. Eduard Tangl,
k. k. Professor an der Universität Czernowitz.

(Mit 4 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 2. Juli 1885.)

Bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse von den feineren Structurverhältnissen vegetabilischer Zellmembranen, durch welche die offene Communication zwischen benachbarten Gewebezellen zu Stande kommt, darf es wohl mit Rücksicht auf die grosse Tragweite, die den bisherigen Erfahrungen auf diesem Gebiete zugestanden werden muss, nicht als ganz überflüssig angesehen werden, den bereits vorhandenen Beobachtungsdaten noch neue hinzuzufügen[1]. In dieser Absicht wurde die vorliegende Untersuchung unternommen, welche sich auf das Endosperm von *Secale cereale*, *Triticum vulgare*, *Avena sativa*, *Zea Mays* und *Hordeum vulgare* erstreckt. Dass in der Ausführung dieses Beitrages auch auf die sonstige Beschaffenheit der Membranen Rücksicht genommen und zugleich versucht wurde, die gewonnenen anatomischen Ergebnisse als Ausgangspunkte für einige physiologische, die Aufsaugung des Endosperms bei der Keimung betreffende Betrachtungen zu verwerthen, ergibt sich wohl aus der Natur des behandelten Gegenstandes. Zur Schilderung der

---

[1] Eine übersichtliche Darstellung der einschlägigen Literatur wurde neuerdings von Klebs (Botan. Zeit. 1884, Nr. 28) und Fisch (Biologisches Centralblatt, 1884, p. 545) gegeben. Bezüglich der historischen Seite des Gegenstandes verweise ich noch auf Russow's Schrift: „Über den Zusammenhang der Protoplasmakörper benachbarten Zellen." (Sitzungsber. der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft, September 1883) und Wiesner's Elemente der Anatomie und Physiologie der Pflanzen, II. Aufl. Wien 1885, p. 24 und 287.

betreffenden Structurverhältnisse bediene ich mich mit einigen ganz unwesentlichen Modificationen der von Strasburger[1] eingeführten Terminologie.

I. Die Membranen der Aleuron- und Stärkezellen ruhender Früchte.

1. *Secale cereale.*

Auf Querschnitten durch das Endosperm markiren sich nach dem Aufquellen im Wasser die äusseren Grenzen der Aleuronzellen als feine, nach aussen convex gekrümmte Linien. Zwischen diesen und der inneren Grenze des von der äussersten Zellschicht des Nucellus gebildeten Theiles der Frucht- resp. Samenschale, befindet sich eine aus hyaliner, in Kali stark quellbarer Substanz bestehende Zone. In letzterer können auch nach andauernder Quellung in Kali Zellgrenzen nicht sichtbar gemacht werden. Im Folgenden soll diese gegen Jod und Schwefelsäure sich ganz indifferent verhaltende Schicht, um nichts bezüglich der Herkunft derselben zu präjudiciren, als „Zwischenmasse" bezeichnet werden (Fig. 1*z*).

Die von den primären Membranen gebildeten seitlichen Grenzen der Aleuronzellen markiren sich als feine, helle Linien. Sie werden an in Wasser liegenden Präparaten erst nach längerer Einwirkung desselben in ihrer ganzen Ausdehnung sichtbar; anfänglich treten sie nur dort hervor, wo die Verdickung der Seitenwände in diejenige der Aussenwände übergeht. An der Innenwand der Aleuronzellen wird die primäre Membran als Grenzlinie zwischen diesen und den äussersten Stärkezellen, bei der Untersuchung in Wasser, nur an sehr dünnen Schnitten, und nach längerer Einwirkung desselben sichtbar.

In der nach innen von einem stärker lichtbrechenden Grenzhäutchen abgeschlossenen Verdickungsmasse treten Lamellen auch nach andauernder Quellung in Wasser nicht hervor. Hier und da lassen die Scheidewände solcher Präparate Andeutungen einer sehr zarten Streifung erkennen (Fig. 1). Mit Jod und

[1] Über den Bau und das Wachsthum der Zellhäute, Jena 1882.

Schwefelsäure lässt sich an der Verdickungsmasse der Aleuronzellen sehr leicht die Blaufärbung erzielen; gegen Chlorzinkjod verhält sich dieselbe jedoch ganz indifferent.

Bei der Behandlung mit Kali wird gleich beim Beginn der stärkeren Quellung in der den Aussen- und Innenwänden angehörenden Verdickungsmasse der Aleuronzellen ein lamellöser Bau sichtbar. Die Lamellen greifen anfänglich nur eine ganz kurze Strecke auf die Scheidewände über, in deren mittleren Abschnitten jetzt ein System untereinander paralleler, jene in ihrer ganzen Dicke durchziehender Streifen in schärfster Ausprägung sichtbar wird. Bei andauernder Quellung vergrössert sich die Höhe der Scheidewände, wobei die den beiden in Lamellen differenzirten Randzonen der Scheidewände genäherten Streifen eine bogenförmige Krümmung annehmen (Fig. 2). Die das Streifensystem durchziehende feine Linie entspricht, wie aus den an Querschnitten der Aleuronzellen zu beobachtenden Quellungserscheinungen hervorgeht, der Mittellamelle der hier befindlichen primären Membran. Ihre resistenteren Aussen- und Innentheile markiren sich als zwei stärker lichtbrechende Keile, zwischen deren einander zugekehrten schmalen Kanten das ganze System von Streifen ausgebreitet erscheint. An den Innenwänden treten bei Behandlung mit Kali ausser den Lamellen, fast gleichzeitig auch noch diese durchziehende, nur sehr kurze Zeit sichtbar bleibende Streifen hervor. In günstigen Fällen lassen sich letztere in die den angrenzenden Stärkezellen angehörenden Verdickungen verfolgen. Nach längerer Quellung in Kali erscheint die Verdickungsmasse der Membran im ganzen Umkreis des Lumens in Lamellen differenzirt, die an den Aussenwänden gegen einander schärfer als auf den übrigen Punkten ihres Verlaufes abgesetzt erscheinen. Der anfänglich nur gestreifte Abschnitt der Scheidewände zeigt nach dem Hervortreten der Lamellen ein areolirtes Aussehen. In nicht zu stark gequollenen Membranen präsentiren sich die Streifen als letztere in ihrer ganzen Dicke durchsetzende Fäden. Bei nicht zu rasch verlaufender Quellung ist es leicht zu constatiren, dass die Länge der Streifen, entsprechend den zu Stande kommenden Dimensionsänderungen der betreffenden Membranpartien, bis zu einem gewissen Grade zunimmt, so dass die von Lumen

zu Lumen reichende Continuität der Streifen auf noch späteren Stadien der Quellung nicht unterbrochen erscheint. Mit Überschreitung eines nicht näher bestimmbaren Quellungsgrades befinden sich die Enden der Streifen in wechselnder Entfernung vom Grenzhäutchen. Da beim Eintritt dieses Zustandes eine Verkürzung der Streifen nicht stattfindet, so kann dieses Verhalten nur durch das Hinweggleiten der aufquellenden Verdickungsmasse über die Streifen bedingt sein. Zustände dieser Art bieten sich bei andauernder Quellung zunächst am äusseren und inneren Rand der gestreiften Zone der Scheidewände der Beobachtung dar. Später erfolgt allerdings eine Auflösung der Streifen, die, wie der Augenschein lehrt, von beiden Enden derselben nach der Mitte hin fortschreitet. In Verkürzung begriffene Streifen erscheinen nicht hyalin, sondern aus körniger Masse gebildet. Die Aleuron- und Stärkezellen gemeinsamen Streifensysteme besitzen eine auffallend geringere Resistenz gegen die Einwirkung gegen Kali, als diejenigen in den Scheidewänden der Aleuronzellen; erstere sind oft bereits auf einem Quellungsstadium verschwunden, auf dem die deutlichere Differenzirung letzterer eben erst beginnt. Bei andauernder Einwirkung von Kali nimmt die lamellöse Verdickungsmasse allmälig eine homogene Beschaffenheit an. Die Verquellung der Lamellen erfolgt zunächst an den Innen- und Seitenwänden, am spätesten an den Aussenwänden. Die in Kali quellende Verdickungsmasse erscheint nach innen von dem unter diesen Verhältnissen besonders scharf hervortretenden Grenzhäutchen abgeschlossen. Letzteres widersteht länger als alle übrigen Membranpartien der Einwirkung des angewandten Quellungsmittels. Dieselbe Resistenz zeigt das Grenzhäutchen auch in seinem Verhalten gegen concentrirte Chromsäure, durch welche die übrige Verdickungsmasse rasch weggelöst wird. [1]

In mit Kali behandelten Präparaten wird die Mittellamelle der primären Membranen im inneren ungestreiften Abschnitt der

---

[1] Die grössere Resistenz der als Grenzhäutchen die Verdickungsmasse der Membranen nach dem Lumen zu abschliessenden Lamellen gegen Chromsäure wurde von Wiesner bereits 1864 angegeben. Vergl. Sitzungsb. d. math.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wiss. in Wien, Band XLIX, II. Abtheilung, pag. 77.

Scheidewände und zwischen den Verdickungen der Innenwände benachbarter Aleuronzellen erst nach längerer Quellung sichtbar. Auf diesem Quellungsstadium lässt sich die Mittellamelle der Scheidewände, von der schmalen Kante des einem Theil der primären Wand entsprechenden äusseren Keiles, als sehr feine Linie bis an die innere Grenze der betreffenden Zellen verfolgen. Der äussere Keil stellt sich jetzt als locale Verdickung der primären Membran dar; in Wirklichkeit ist derselbe ein durch grosse Resistenz gegen Kali ausgezeichnetes Stück der primären Membran, welches längere Zeit nach erfolgter Auflösung der Mittellamelle im anscheinend unveränderten Zustande sichtbar bleibt. Bei der Behandlung mit Kali nimmt die Verdickungsmasse der Aleuronzellen eine mit beginnender Differenzirung der Lamellen verblassende, intensive gelbe Färbung an. Letztere bleibt daher an der gestreiften Zone der Scheidewände länger als an den Aussen- und Innenwänden sichtbar. Besagte Farbenreaction erstreckt sich auch auf die Zwischenmasse und Nucellarschicht; sie erhält sich auch hier nur bis zum Eintritt der stärkeren Quellung.

Die Untersuchung von Schnitten, welche die Aleuronschicht in der Flächenansicht darbieten, ergibt folgende Befunde: Nach dem Aufquellen im Wasser zeigen dünne Randstellen der Präparate, wo nur die Aussenwände der Aleuronzellen vorhanden sind, das in Fig. 3 dargestellte Bild. Man erhält hierbei den Eindruck, als wären von einer dünnen, dem dichteren Grenzhäutchen entsprechender Membran umschlossene Zellen in einer weichen Intercellularmasse vertheilt. Die primären Wände sind in der Regel nicht sichtbar, hier und da treten sie jedoch in Erscheinung als sehr feine, unter scharfen Winkeln zusammenstossende dichte Lamellen. An etwas dickeren Partien der Präparate, wo etwas längere Abschnitte von Scheidewänden durch den Schnitt von innen getroffener Zellen vorhanden sind, zeigen jene Bauverhältnisse, die der Figur 4 entsprechen. Hier treten die primären Wände als feine Linien sehr deutlich hervor; die Scheidewände erscheinen an ihrer Kante stärker als in ihrem mittleren Theil verdickt. Der Inhalt verletzter Zellen wird durch die Wasseraufnahme sehr rasch deformirt; er stellt in diesem Zustande eine trübe, körnige Masse dar. In unver-

letzten Zellen der Flächenschnitte bleibt die ursprüngliche Differenzirung des Inhaltes auch nach der Wasserimbibition längere Zeit völlig intact erhalten, so dass die in der etwas körnigen Grundmasse vertheilten homogenen Aleuronkörner mit derselben Schärfe wie in Präparaten gesehen werden, die man in concentrirtem Glycerin oder Alkohol untersucht. Bezüglich der Aleuronkörner will ich hier noch die Bemerkung einschalten, dass dieselben in dunkler tingirten Früchten eine sehr auffällige lichtblaue Färbung zeigen. An der angegebenen Beschaffenheit des Zellinhaltes sind die unverletzten Zellen der Flächenschnitte auf den ersten Blick zu erkennen. Sie treten aber noch dadurch höchst auffällig in Erscheinung, dass ihre Wandungen die charakteristische Verdickungsweise der Collenchymzellen zeigen. Es erscheinen nämlich die mittleren Theile der Scheidewände als sehr dünne Platten, welche sich in stark glänzende, den Zellkanten entsprechende drei- oder viereckige Zwischenfelder fortsetzen. Die primären Membranen und Grenzhäutchen treten an diesen collenchymatischen Membranen nicht hervor (Fig. 5). Bei der Einstellung auf die Aussenwände, erscheinen die die stärker verdickten Zellkanten verbindenden Lamellen als Platten, die eine etwas grössere Dicke als im mittleren Durchschnitt der betreffenden Zellen besitzen, ohne dass hierdurch der angegebene anatomische Charakter dieser Zellschicht modificirt würde. Figur 6 stellt einen mittleren Durchschnitt der Aleuronschicht einer lufttrockenen Frucht aus einem in absolutem Alkohol liegenden Präparat dar. Die Vergleichung der Figuren 5 und 6 ergibt, dass die Wasserimbibition der Membranen geschlossener Zellen auf ein relativ sehr geringes Mass beschränkt bleibt. Der collenchymatische Bau, der neuerdings auch von Haberlandt[1] für die Aleuronzellen angenommen wurde, bleibt längere Zeit auch nach bereits zu Stande gekommener Deformirung des Zellinhaltes sichtbar, worauf die Unterschiede in der Vertheilung der Verdickungsmasse zum Theil ausgeglichen werden. Für die sichere Entscheidung der Frage, ob die Membranen der Aleuronzellen auch bei der Quellung der Früchte als Ganzes diesen collenchymatischen Charakter an-

---

[1] Physiologische Pflanzenanatomie, Leipzig 1884, pag. 291.

nehmen, und ob derselbe auch späterhin erhalten bleibt, habe ich keine sicheren Anhaltspunkte gewinnen können.

In durch Flächenschnitte freigelegten Scheidewänden stellen sich bei Betrachtung unter Wasser die primären Membranen als feine, aus schwachlichtbrechender Substanz bestehende, sich unter scharfen Winkeln durchschneidende Platten dar. Die Verdickungsmasse erscheint fast gleichmässig um das Lumen vertheilt. Das Grenzhäutchen erscheint gegen die übrige Verdickung ziemlich scharf abgesetzt (Fig. 7). Stärker gequollene Scheidewände, deren innere Contouren gegen das Lumen vorgewölbt erscheinen, lassen Andeutungen einer streifigen Structur erkennen (Fig. 7 bei *).

Bei der Behandlung der Flächenschnitte mit Kali nehmen die Verdickungen der Scheidewände der Aleuronzellen an den Stellen, wo dieselben in die Aussenwände übergehen, im ganzen Umkreis des Lumens eine gelbe Färbung an. Letztere bleibt bis zum Stadium, auf dem die Lamellen hervortreten deutlich sichtbar. Die Differenzirung der Lamellen erfolgt simultan auf allen Punkten der betreffenden Membrantheile, in denen nun die mit zwei deutlichen Contouren sich zeichnenden primären Wände sichtbar sind. — Die durch Flächenschnitte freigelegten mittleren Theile der Scheidewände quellen in Kali unter Gelbfärbung zunächst gleichmässig auf. Der weitere Verlauf der Quellung ist ein ungleichmässiger, indem diese an den Zellkanten rascher als an den dazwischen befindlichen Membranpartien erfolgt. Jetzt ist die Streifung mit sehr grosser Schärfe zu sehen (Fig. 8). Auf diesem der Figur 8 entsprechenden Quellungsstadium nimmt die Intensität der Färbung von den Zellkanten nach der Mitte der Scheidewände allmälig ab; es markiren sich jetzt erstere als dunkler gefärbte Zwischenfelder. An diesen wird bald der lamellöse Bau sichtbar, worauf die stärkere Quellung auf die mittleren Theile der Scheidewände übergeht, deren Contouren sich convex gegen das Lumen vorwölben. Es kommt hierdurch zur Ausbildung der in Figur 9 dargestellten Umrissform des Zelllumens. Bezüglich dieses Quellungsstadiums ist noch zu bemerken, dass die äussersten Streifen über den vorgewölbten mittleren Theil der Scheidewand hinausreichen, und sich innerhalb des bereits lamellös gewordenen Theiles der Membran befinden. Die primären Wände

erschienen bis dahin als feine Linien; sie nehmen mit fortschreitender Quellung die Beschaffenheit heller, von zwei deutlichen Contouren begrenzter Lamellen an (Fig. 11 *a*). Man kann nun leicht constatiren, dass die Streifen, deren Dicke in ihrem mittleren Theile inzwischen etwas zugenommen hat, sich continuirlich durch die ganze Dicke der primären Wand erstrecken. Kurz vor der beginnneden Differenzirung von Lamellen in der gestreiften Partie der Scheidewände wird in der quellenden primären Membran die Mittellamelle sichtbar. Sie markirt sich als feine dichte Linie, durch welche die primäre Wand in zwei weiche Lamellen zerlegt wird, von denen je eine den benachbarten Zellen zufällt (Fig. 11 *b* bei *). Die weitere Quellung beginnt zunächst an den gestreiften Abschnitten der Scheidewände, in denen helle, nach aussen von den noch unveränderten Lamellen begrenzte, von der Mittellamelle durchzogene Felder von biconvexem Umriss sichtbar werden. Es stellen dieselben das aus der äusseren Lamelle der primären Membran und den weiter nach innen folgenden hervorgegangene homogene Quellungsproduct dar. Von hier aus geht die Verquellung der Lamellen erst nach einiger Zeit auf die Zellkanten über. Ist dies erfolgt, so erscheint die Membran in zwei Schalen differenzirt, und zwar in eine äussere hyaline, und eine innere geschichtete, die durch das Grenzhäutchen abgeschlossen ist (Fig. 10). Auf diesem Quellungsstadium markiren sich die Streifen mit grosser Schärfe in der äusseren Schale; sie erstrecken sich jetzt ebenso wie in stärker gequollenen Scheidewänden der Längsschnitte nicht durch die ganze Dicke derselben. Bei andauernder Quellung verringert sich mehr und mehr die Dicke der inneren Schale, während die der äusseren stetig zunimmt. Nach erfolgter Verquellung sämmtlicher Lamellen erscheint das Grenzhäutchen noch längere Zeit gegen die homogen gewordene Verdickungsmasse scharf abgesetzt.

In Schnitten, die nacheinander mit alkoholischer Jodtinctur und wässeriger Jodkaliumjodlösung durchtränkt wurden, gelingt es durch nachträglichen Zusatz von Schwefelsäure die in den Scheidewänden der Aleuronzellen durch Kali sichtbar werdenden Streifen in sehr prägnanter Weise als protoplasmatische Fäden zur Darstellung zu bringen. Am besten eignen sich hierzu

Flächenschnitte durch die Aleuronschicht, in welchen freigelegte Scheidewände vorhanden sind. Am instructivsten sind die Bilder, die man erhält, wenn das mit den genannten Jodlösungen durchtränkte Präparat in entsprechend concentrirter Schwefelsäure rasch aufquillt. Da in diesem Falle die Blaufärbung der Verdickungsmasse nur sehr kurze Zeit anhält, so treten die intensiv gelb gefärbten, den Streifen entsprechenden protoplasmatischen Verbindungsfäden auf dem hellen, von den aufquellenden Membranen gebildeten Grunde mit grösster Schärfe hervor. Bei der weiteren Quellung werden diese Fäden zu solchen von grösserer Länge und geringerer Dicke ausgesponnen, die, falls sie nicht an irgend einer Stelle zerreissen, längere Zeit, auch nach bereits erfolgter Zerstörung der Mittellamelle, durch die ganze Dicke der hyalinen, von den desorganisirten Membranen gebildeten Zonen, sich verfolgen lassen (Fig. 12). — Bei minder rapid verlaufender Einwirkung der Schwefelsäure schreitet während der Quellung die Entfärbung der anfänglich intensiv blau gefärbten Verdickungsmassen, mit Bezug auf das Lumen der Zellen, in der Richtung von aussen nach innen fort. Hierdurch kommt es zur Bildung einer sich allmälig ausbreitenden farblosen Ringzone, welche gegen den inneren, blau gefärbten Theil der Verdickungsmasse nicht scharf abgesetzt ist. Jetzt markiren sich die nach dem Aufquellen der primären Wände sichtbar gewordenen Mittellamellen als feine, gelb gefärbte Linien. Die Streifen stellen sich als strahlige, aus hyaliner oder körniger, intensiv gelb gefärbter Substanz bestehende, in den farblosen Ringzonen der Membranen blind endigende Ausläufer der Zellinhalte dar. An anderen Stellen präsentiren sich dieselben als durch die Mittellamellen quer verlaufende Fäden, die wenigstens in schwächer gequollenen Membranen sich continuirlich durch die ganze Dicke derselben erstrecken. An der Stelle, wo die Continuität der Verbindungsfäden unterbrochen ist, und wo die blinden äusseren Enden derselben in grösserer Entfernung von der Mittellamelle sich befinden, erscheint letztere nicht als homogener Streifen, sondern im optischen Durchschnitt aus einer Reihe gelber, durch helle Interstitien getrennter Körnchen gebildet. In dieser Structur gelangt die siebplattenartige Perforation der Mittellamellen, resp. primären Wände, in ganz sicherer Weise zum Aus-

druck. Nach erfolgter Desorganisation der Membranen bleiben die körnigen Reste der Verbindungsfäden längere Zeit noch in den hellen, zwischen den Inhaltskörpern vorhandenen Räumen sichtbar. — Bei langsam erfolgender Quellung findet man, dass das Grenzhäutchen zunächst eine gelbe Färbung annimmt, die durch Grün schliesslich in Blau übergeht. Bis zum Eintritt dieser Endreaction erscheint das Grenzhäutchen gegen den übrigen blau gefärbten Theil der Verdickungsmasse sehr scharf abgesetzt.

Mittelst der angegebenen Methode können auch an Präparaten, welche Längsschnitte der Aleuronzellen darbieten, die nach der Kalibehandlung sichtbar werdenden Streifen mit Leichtigkeit als protoplasmatische Verbindungsfäden zur Anschauung gebracht werden. Ihr Verlauf bietet mit demjenigen auf entsprechenden Quellungsstadien befindlicher Kalipräparate die vollste Übereinstimmung dar, so dass gar kein Zweifel an der Identität dieser Bildungen aufkommen kann. Die aus den Aleuronzellen in die peripherischen Stärkezellen verlaufenden Verbindungsfäden bleiben nicht so lange als diejenigen der Scheidewände sichtbar. Der den Aleuronzellen angehörende Abschnitt dieser Fäden besitzt eine etwas grössere Resistenz als derjenige in der Membran der sich anschliessenden Stärkezelle. Bei zu rasch verlaufender Quellung erhält man daher oft Bilder, die den Anschein gewähren könnten, als würden die an der Innenwand der Aleuronzellen befindlichen Verbindungsfäden an der primären Membran blind endigen. Perikline Scheidewände, durch welche einzelne Aleuronzellen in zwei, gleichartigen Inhalt führende Tochterzellen getheilt sind, zeigen Bauverhältnisse, die völlig mit denjenigen antikliner Scheidewände übereinstimmen. Mittelst Jodschwefelsäure ist es leicht den Nachweis zu führen, dass die Inhalte beider Tochterzellen sowohl untereinander, als auch mit denjenigen seitlich angrenzender ungetheilter Aleuronzellen sich im directen, durch Verbindungsfäden bewirkten Zusammenhange befinden.

Die etwas complicirteren, von Gardiner[1] und Russow[2] angegebenen Methoden zur Darstellung protoplasmatischer,

---

[1] Arbeiten d. bot. Inst. in Würzburg, III. Bd., Heft I, pag. 53 ff.

[2] L. c., pag. 5 des Separat-Abdruckes.

Membranen durchziehender Verbindungsfäden mittelst Anilinfärbungen blieben sowohl bei *Secale*, als auch den übrigen Objecten entweder ganz resultatlos, oder sie ergaben im besten Falle Bilder von so geringer Schärfe, dass eine richtige Deutung derselben doch nur auf Grund der an Jodschwefelsäure-Präparaten gewonnenen Ergebnisse möglich war. Wahrscheinlich dürften die betreffenden Methoden mit noch näher zu ermittelnden Modificationen, auch bei der Untersuchung des Endosperms der Gräser nach der fraglichen Richtung, gute Dienste leisten. Darauf bezügliche Versuche, die im günstigsten Falle nur eine Bestätigung der mittelst Jodschwefelsäure erlangten Resultate hätten ergeben können, habe ich nicht unternommen.

Die Membranen der Stärkezellen erscheinen bei eben beginnender Wasseraufnahme als gleichmässig verdickte, ziemlich dünne, unter scharfen Winkeln zusammenstossende Platten. Der weitere Verlauf der Quellung vollzieht sich an den einzelnen Stellen, zumal an den Membranen in grösserer Tiefe befindlicher Stärkezellen, mit ungleicher Intensität. Dies hat zur Folge, dass diese Membranen auf etwas späteren Stadien der Quellung ein Aussehen annehmen, welches der Durchschnittsansicht einer mit seichten, sich nach innen stark erweiternden Tüpfeln versehenen Membran entspricht. Wie aus Figur 13 zu ersehen, sind die regelmässig alternirenden, stärker gequollenen und in der Quellung zurückgebliebenen Theile der Membran auf correspondirende Stellen der Scheidewände benachbarter Zellen vertheilt. Diese Niveauverschiedenheiten zwischen den einzelnen Membranabschnitten werden auf späteren Stadien der Quellung ganz oder zum Theil ausgeglichen. Jetzt erscheinen die den sehr feinen Mittellamellen anliegenden Verdickungen der Membranen, von der Aleuronschicht entfernter Stärkezellen, in je eine weiche und diese nach dem Lumen zu abschliessende dichte, als Grenzhäutchen zu bezeichnende Lamelle differenzirt (Fig. 13). Gegen die Peripherie zu nimmt die Quellbarkeit der Membranen etwas ab. In den äussersten Schichten der Stärkezellen werden die feinen Mittellamellen in ihrem ganzen Verlaufe erst nach der Behandlung mit Kali sichtbar. In diesen Membranen tritt gleich bei beginnender Quellung ein auf Streifung beruhendes Structurverhältniss hervor, welches auch nach mehrstündigem

Verweilen der Präparate im Wasser an Schärfe nicht verliert. Am deutlichsten markiren sich die Streifen an den Stellen, wo dieselben das Grenzhäutchen durchsetzen (Fig. 1, 13). An den in grösserer Tiefe befindlichen Membranen sind durchgehende Streifen nur beim Beginn der Quellung, und zwar an den den scheinbaren Tüpfeln entsprechenden Stellen sichtbar. Bei weiterer Quellung verschwinden sie zunächst aus den weichen Lamellen; am längsten bleiben dieselben in den Grenzhäutchen erhalten.

Bei der Behandlung mit Jod und Schwefelsäure bleiben die Verdickungen der Membranen der Stärkezellen in der Regel farblos; nur höchst selten nehmen dieselben eine rasch vorübergehende röthliche Färbung an. Dieses Verhalten erstreckt sich auch auf die den Aleuronzellen anliegende Verdickung peripherischer Stärkezellen. Werden die Schnitte längere Zeit mit sehr concentrirter alkoholischer Jodtinktur behandelt, und hierauf während des Aufquellens in wässeriger Jodkaliumjodlösung untersucht, so präsentiren sich die Streifen mit etwas grösserer Schärfe, als bei directer Wasserbehandlung. Nach Zusatz von Schwefelsäure, die wegen der relativ sehr bedeutenden Quellbarkeit der Membranen in nicht sehr concentrirtem Zustande angewandt werden muss, nehmen die Streifen eine schwache gelbliche Färbung an. An den Mittellamellen lässt sich mit Jod und Schwefelsäure eine deutlich hervortretende gelbe Färbung erzielen, wobei dieselben nach längerer Einwirkung der Säure in äquidistante Körnchen aufgelöst erscheinen. Es kann diese Structur wohl nur als der Ausdruck einer durch das Vorhandensein sehr feiner Perforationen bewirkten Discontinuität der betreffenden Membrantheile gelten. Aus diesen Befunden wäre der Schluss zu ziehen, dass den Membranen der Aleuron- und Stärkezellen analoge Bauverhältnisse, insoferne diese durch das Vorhandensein von Verbindungscanälen bedingt sind, zu Grunde liegen, und dass die mit Hilfe der angewandten Methoden nachweisbaren Verschiedenheiten zwischen diesen beiden Zellenarten sich nur auf die stoffliche Beschaffenheit der intramembranalen Verbindungsfäden beziehen.

Aleuron- und Stärkezellen sind in radialen Reihen angeordnet, die mit wachsender Entfernung von der Oberfläche des

Endosperms an Deutlichkeit verlieren. Die auf die Aleuronzelle unmittelbar folgenden Stärkezellen sind theils von flacher Tafelform, theils stärker in radialer Richtung gestreckt. Erstere bilden auf Stellen von wechselnder Ausdehnung gewöhnlich einschichtige Belege auf der Innenseite der Aleuronzellen. Sie gehen hervor durch nachträgliche Theilung einzelner Aleuronzellen mittelst perikliner, der Innenwand stark genäherten Scheidewände. — Die Grenzen zwischen den Aleuron- und Stärkezellen, treten bei der Untersuchung in Wasser, erst nach längerer Einwirkung desselben hervor. Die Aussenwand peripherischer Stärkezellen besteht aus einer dünnen, weichen Lamelle und einem diese abschliessenden Grenzhäutchen; beide setzen sich in die gleichnamigen Theile der den Seitenwänden angehörenden Verdickung fort (Fig. 1 und Fig. 22, von *Triticum*). Die seitlichen Grenzen peripherischer Stärkezellen sind bei der Untersuchung in Wasser eine ganz kurze Strecke nur dort sichtbar, wo die betreffenden Scheidewände an die Aleuronzellen ansetzen. Hier erscheinen die Scheidewände wegen der relativ geringen Quellbarkeit des entsprechenden Theiles der weichen Verdickungsmasse, auch nach längerer Behandlung mit Wasser, schmäler als auf den übrigen Stellen ihres nach innen gerichteten Verlaufes (Fig. 1). Dieselbe Beschaffenheit besitzt übrigens auch der weiche Theil der Verdickungsmasse an den Aussenwandungen; es unterbleibt daher an diesen Stellen die Bildung von Varicositäten bei der Wasserimbibition.

Die Zellen der äussersten Schicht des Endosperms setzen sich unter starker Abnahme des radialen Durchmessers und der Wanddicke als continuirliche einschichtige Zelllage auf den ganzen der Aussenseite des Scutellums zugewandten Theil der Frucht-, resp. Samenschale fort. Mit Ausnahme eines von inhaltsleeren Zellen gebildeten Mittelfeldes dieses kleinzelligen Beleges, führen alle übrigen den gewöhnlichen Inhalt der Aleuronzellen. Letztere erscheinen auf Querschnitten durch die Frucht als Belege, die eine kürzere oder längere Strecke über die seitliche, dem grössten' Umfange des Scutellums entsprechende Kante hinausgreifen und sich beiderseits in die von inhaltsleeren Zellen gebildete Zone fortsetzen. Die Nucellarschicht und Zwischenmasse setzen sich unter allmäliger Abnahme ihrer

Dicke nur eine kurze Strecke auf den der Aussenseite des Scutellums zugewandten Theil des Endosperms fort. Wie die Behandlung mit Kali ergibt, befinden sich sämmtliche inhaltsleere Endospermzellen an der Aussenseite des Scutellums im unmittelbaren Contact mit der braunen Zelllage, die der Innenschicht der Samenschale entspricht.

Die Innenseite des Scutellums befindet sich nicht im unmittelbaren Contact mit den Stärkezellen des Endosperms. Letztere werden vielmehr nach dem Scutellum zu abgeschlossen von einer mehrschichtigen Lage zusammengedrückter Zellen, die entweder gar keinen Inhalt oder nur spurenhafte Reste desselben führen. Besitzt diese Zone entleerter Endospermzellen eine nur geringe Breite oder ist dieselbe, was recht oft der Fall ist, über der seitlichen Kante des Scutellums etwas verschmälert, so erfolgen die angegebenen Dimensionsänderungen der Aleuronzellen constant erst beim Übergange auf die Aussenseite des Scutellums. Bei etwas stärkerer seitlicher Ausbreitung der betreffenden Zone stellt die Grenzlinie zwischen dieser und den Stärkezellen einen gegen das Scutellum convex gekrümmten Bogen dar. In diesem Falle macht sich die Abnahme des radialen Durchmessers schon in grösserer Entfernung vom Rande des Scutellums, und zwar an sämmtlichen die betreffende Zwischenzone seitlich begrenzenden, oft sehr zahlreichen Aleuronzellen bemerkar. Ähnliche Bilder ergibt auch die Untersuchung von Längenschnitten. An diesen sind die angegebenen Veränderungen des Baues der Aleuronzellen, je nach der Höhe der aus resorbirten Zellen bestehenden Zone, entweder nur an denjenigen bemerkbar, die der Aussenseite des Scutellums zugewandt sind, oder es setzt sich diese Beschaffenheit, eine kürzere oder längere Strecke, auch auf die über der Scheitelkante des Scutellums befindlichen Aleuronzellen fort. — Die nur wenig in radialer Richtung gestreckten, im Umriss meist quadratischen Zellen der äussersten Schicht der Aussenseite des Scutellums befinden sich mit den darüber liegenden Aleuronzellen zum grössten Theil im unmittelbaren gegenseitigen Contact. Reste von resorbirten Zellen an der Contactfläche der betreffenden beiden Gewebe konnten mit einiger Sicherheit nur im Bereiche der abgerundeten Seitenkante des Scutellums nachgewiesen werden.

2. *Triticum vulgare.*

Das Endosperm schliesst sich hinsichtlich seiner Bauverhältnisse, der Structur und chemischen Beschaffenheit der Membranen, so nahe an dasjenige von Secale an, dass ich mich im Folgenden hauptsächlich nur auf die Hervorhebung derjenigen Punkte beschränken kann, in denen ein specifischer Charakter des betreffenden Gewebes zum Ausdruck gelangt. — Die Zwischenmasse wird als continuirlicher Beleg der Aleuronzellen erst nach der Behandlung mit Kali sichtbar. Nach der Quellung im Wasser ist sie nur in den interstitienartig begrenzten, über den Scheidewänden der Aleuronzellen befindlichen Zwickeln bemerkbar (Fig. 22 *z*). Die primären Membranen präsentiren sich schon nach kurzer Quellung im Wasser, als aus weicher Substanz bestehende, sich nach aussen und innen verschmälernde Lamellen. Zwischen den Verdickungen der Aussenwand benachbarter Aleuronzellen differirt die Dichte der primären Membran nur wenig von derjenigen der ersteren. Hier markiren sich die betreffenden Theile der primären Membran, nach längerer Quellung im Wasser, als Keile, die mit ihren schmalen Enden allmälig in den weichen Theil derselben übergehen (Fig. 22).

Mit Kali, resp. Jodschwefelsäure lassen sich die protoplasmatischen Verbindungsfäden noch schärfer als bei Secale in den Membranen der Aleuronzellen nachweisen; dies bezieht sich auch auf das zwischen den Aleuron- und Stärkezellen vorhandene System derselben. Figur 24, die sich auch auf Secale beziehen könnte, wurde nach einem mit Jodschwefelsäure behandelten, die Aleuronzellen im Längenschnitt darbietenden Präparat gezeichnet. Ich habe in derselben die Verhältnisse, welche die betreffende Scheidewand benachbarter Aleuronzellen nach Eintritt der stärkeren Quellung darbot, möglichst naturgetreu darzustellen mich bestrebt. Die beiden mit * bezeichneten Verbindungsfäden zeigten das auffallende Verhalten, dass in diesen während der Verkürzung unter einseitiger Abtrennung vor dem einen der zugehörigen Inhaltskörper tropfenartige, anscheinend völlig farblose Gebilde zum Vorschein kamen. Es dürften dies wohl, wie ich mit Rücksicht auf die grosse Dichte derselben annehme,

aus der sich zersetzenden Substanz der betreffenden Verbindungsfäden ausgeschiedene Fetttröpfchen gewesen sein.

Die Verbindungsfäden in den Scheidewänden benachbarter Aleuronzellen markiren sich nach längerer Behandlung mit wässeriger Jodkaliumjodlösung sowohl an Längs- als Querschnitten als gelblich gefärbte, allerdings nur sehr schwach hervortretende Streifen. Nach dem Auswaschen in Wasser erscheinen die Verbindungsfäden durch Flächenschnitte freigelegter Scheidewände als gelbliche Streifen auf hellem Grunde, während die Zellkanten sich als dunkle, gelb tingirte Zwischenfelder markiren. Nach Zusatz von Schwefelsäure nehmen die von Verbindungsfäden durchzogenen Theile der Membran rascher als die übrigen die Blaufärbung an.

Die Quellbarkeit der Membranen der Stärkezellen nimmt mit wachsender Entfernung von der Aleuronschicht zu, ohne jedoch einen so hohen Grad wie bei Secale zu erreichen. Aus diesem Grunde bleibt die Bildung von Varicositäten beim Aufquellen in Wasser auf ein ziemlich geringes Maass beschränkt. Auf die Verdickung der Innenwand der Aleuronzellen folgt gegen die Stärkezellen zu eine weiche Lamelle (Fig. 22 *w*). Sie besitzt eine grössere Dicke als die entsprechende Verdickung bei *Secale*. Den Abschluss nach innen bildet ein dichtes Grenzhäutchen (Fig. 22, *d*). Letzteres befindet sich in ziemlich innigem Contact mit einer dem Inhalt der betreffenden Zellen angehörenden protoplasmatischen Schicht, deren Ablösung erst nach andauernder Quellung in Wasser zu Stande kommt. (Fig. 22, *p*.)

Sachs[1] hat bereits 1862 eine eingehende Schilderung der Bauverhältnisse des Endosperms gegeben, und diese durch eine Figur illustrirt.[2] Die Zone obliterirter Endospermzellen ist ziemlich schmal und wird seitlich von inhaltführenden Aleuronzellen begrenzt. Die Abnahme des radialen Durchmessers der Zellen der äussersten Schicht des Endosperms findet constant erst beim Übergang der betreffenden Zelllage auf den der Aussenseite des Scutellums zugewandten Theil der Samenschale statt. Sachs hat in seiner Figur die neben der Seitenkante des Scutellums,

[1] Botanische Zeitung 1862, pag. 145 ff.

[2] L. c. Taf. V, Fig. 2.

an dessen Aussenseite befindlichen kleinen Zellen ohne Inhalt abgebildet, was insoferne nicht zutreffend ist, als der betreffende Theil des Endosperms bezüglich der Beschaffenheit der Zellinhalte in derselben Weise, wie derjenige von Secale differenzirt ist.

3. *Avena sativa.*

Die Membranen peripherischer Stärkezellen erfahren bei directer Behandlung mit Wasser sehr weitgehende Deformationen. Es empfiehlt sich daher Schnitte, die solche enthalten, falls es auf genauere Orientirung über die Anordnung der Zelle in den peripherischen Theilen des Endosperms ankommt, in concentrirtes Glycerin zu legen. Unter diesen Verhältnissen treten die Grenzhäutchen der Scheidewände der Aleuronzellen sehr deutlich hervor; sie setzen sich continuirlich auf die Aussen- und Innenwände dieser Zellen fort. Ihre Verdickungsmasse erscheint völlig homogen; die primären Membranen sind nicht sichtbar (Fig. 24—26). Die Mehrzahl peripherischer Stärkezellen ist in einer zur Oberfläche des Endosperms senkrechten Richtung stark verlängert. Die Lagerung der hier und da vorkommenden kleineren Zellen dieser Art lässt deutlich erkennen, dass dieselben durch nachträgliche Theilung der Zellen der äussersten oder zunächst folgenden Schicht hervorgingen (Fig. 24, *st; 26*). Einzelne der auf letztere Weise entstandenen Zellen führen einen stärkefreien Inhalt, der in völlig übereinstimmender Weise mit demjenigen der Aleuronzellen differenzirt ist (Fig. 25, *al*). Sowohl kürzere als längere, sich unmittelbar an die Aleuronzellen anschliessende Stärkezellen, zeigen stark verdickte Aussenwände. Die Dicke ihrer Seitenwände nimmt in der Richtung von aussen nach innen ab. Es kommt hierdurch die höchst charakteristische Keilform dieser Scheidewände zu Stande, die besonders deutlich an denjenigen längerer Stärkezellen hervortritt (Fig. 24—26). Die schwächste Verdickung besitzen peripherische Stärkezellen an ihrer Innenseite (Fig. 24 *st*). Die primären Membranen und Grenzhäutchen markiren sich ziemlich scharf; in der Verdickungsmasse wird ein lamellöser Bau auch nach andauernder Einwirkung von concentrirtem Glycerin nicht sichtbar.

Beim Aufquellen trockener Fruchtquerschnitte in mit Wasser verdünntem Glycerin oder reinem Wasser zeigen die Membranen längerer, unmittelbar an die Aleuronzellen angrenzender, durch den Schnitt getroffener Stärkezellen folgendes Verhalten: Die Verdickungsmasse differenzirt sich gleich beim Beginn der stärkeren Quellung, im ganzen Umkreis des Lumens, in zwei Schalen von ungleichmässiger Dicke. Diese ist am geringsten an den Innenwänden und nimmt in der Richtung nach aussen allmälig zu. An der Innenwand und dort, wo die Verdickung derselben in diejenige der Seitenwände übergeht, erscheinen beide Schalen völlig homogen. Hier präsentirt sich die äussere Schale als ziemlich dicke weiche Lamelle, zu welcher der betreffende Theil der inneren in das Verhältniss eines Grenzhäutchens von dichterer Beschaffenheit tritt (Fig. 31). An den Aussenwänden erscheinen beide Schalen in Lamellen differenzirt, von denen die in der Nähe der Aleuronzellen befindlichen sich an der primären Wand auskeilen, während die weiter nach innen folgenden, sowie diejenigen der inneren Schale in die keilförmige Verdickung der Seitenwände übergehen (Fig. 27). Der lamellöse Theil der inneren Schale lässt eine Streifung erkennen, die in minder scharfer Ausprägung auch an der äusseren hervortritt (Fig. 27). Die durch die weitere Wasseraufnahme bewirkte Verquellung der Verdickungsmasse beginnt zunächst an dem den Seitenwänden angehörenden lamellösen Theil der inneren Schale und schreitet von hier nach den Aussenwänden fort. In dieser sind, kurze Zeit nach begonnener Quellung, nur noch die an der primären Membran sich auskeilenden Lamellen der äusseren Schale sichtbar (Fig. 28, 29). Durch die Quellung der entstandenen hyalinen Schleimmasse wird die an den Aussenwänden befindliche innere Schale zu einer oft tief in das Lumen sich erstreckenden Protuberanz aufgetrieben. Die Verquellung der Lamellen der inneren Schale beginnt am Scheitel der Protuberanz, und schreitet sehr rasch nach der Basis derselben fort. Figur 29 entspricht dem Quellungsstadium, auf dem die Protuberanz noch als sehr zart contourirte Schleimmasse sichtbar ist. Die Substanz der letzteren beginnt sich nun im umgebenden Medium zu vertheilen, zugleich geht die weitere Verquellung der inneren Schale von der Basis der Protuberanz successive,

unter gelegentlich stattfindender Bildung kleinerer, von der Spitze her verschleimender Varicositäten auf die Seitenwände über (Fig. 30). Auf diesem Quellungsstadium ist die primäre Membran in ihrer ganzen Ausdehnung sichtbar, nur besitzt dieselbe jetzt zwischen den noch nicht verquollenen Lamellen der äusseren Schale ein etwas geringeres Lichtbrechungsvermögen als auf den übrigen Punkten ihres Verlaufes. Mit wachsender Entfernung von der Aussenwand nimmt die Resistenzfähigkeit beider Membranschalen gegen die Einwirkung von Wasser allmälig zu. Ist daher die Verquellung der inneren Schale bis in die Nähe der Innenwände vorgeschritten, so bleibt der in Figur 31 dargestellte Zustand längere Zeit völlig unverändert erhalten. An den Innenwänden habe ich das Hervortreten von Protuberanzen niemals beobachtet. An dem der Innenwand angehörenden Residuum der inneren Schale beginnt die Verquellung im mittleren Theil, und schreitet allmälig gegen die Zellkanten fort. (Fig. 32.) Von dem ganzen Complex der an der primären Membran sich auskeilenden Lamellen bleibt nach längerer Quellung nur eine einzige, und zwar die äusserste derselben erhalten. Diese resistentere Lamelle besitzt nach dem Lumen zu eine dichtere Begrenzung, der die desorganisirten Reste der übrigen Lamellen als längere Zeit sichtbar bleibende, körnige Bildungen anliegen. Mit wachsender Entfernung von der Aleuronschicht verringert sich die Quellbarkeit und Dicke der Membranen; diejenigen der inneren Zelllagen präsentiren sich nach dem Aufquellen in Wasser als homogene Lamellen, denen sich beiderseits den benachbarten Zellen angehörende dichtere Grenzhäutchen anschliessen. In diesen dünnen Membranen ist eine Streifung überhaupt sehr schwer wahrzunehmen; sie entspricht übrigens den für *Secale* und *Triticum* geschilderten Verhältnissen. Die Mittellamellen treten nach der Behandlung mit Kali als sehr feine Linien in den varicös aufquellenden Membranen hervor.

Die das Endosperm nach innen begrenzende Zone obliterirter Zellen besitzt an den Seitenkanten des Scutellums eine grössere Höhe als an der Rückenfläche desselben. Die Abnahme der Höhe der diese Zone seitlich begrenzenden und auf die Aussenseite des Scutellums übergehenden Aleuronzellen macht

sich bereits in grösserer Entfernung von der Seitenkante des letzteren bemerkbar. Die auf diese Zone folgenden Stärkezellen mit normalem Inhalt sind auf der der Rückenfläche des Scutellums zugewandten Seite stärker als auf den übrigen verdickt. Auf diese Zellen gehen die für die peripherischen, unter den Aleuronzellen befindlichen Stärkezellen beschriebenen Bauverhältnisse über. Nach der Wasseraufnahme differenzirt sich ihre Verdickung in eine äussere und innere Schale. Letztere besitzt rings um das Lumen eine fast gleichmässige Dicke. Die Verquellung beginnt an den inneren Lamellen der äusseren Schale, und zwar an der Aussenseite dieser Zellen. Bei andauernder Wasseraufnahme wird der der Aussenwand angehörende Theil der Innenschale in das Lumen dieser Zellen eingestülpt. Weiter gehende, durch die Wasserimbibition bewirkte Deformationen habe ich an den Membranen dieser Zellen nicht beobachtet. Mit dem Beginn der Quellung zeigen die Aussen- und Seitenwände eine Streifung, die nach dem Hervortreten der beiden Schalen besonders an der inneren deutlich sichtbar ist, und von hier sich eine kurze Strecke in die äussere verfolgen lässt. In den folgenden Schichten des Endosperms vollzieht sich der allmälige Übergang in die inneren dünnwandigen Zellen des Endosperms.

Bei der Quellung der Fruchtquerschnitte in Kali, oder auch nach längerem Verweilen derselben im Wasser, werden die primären Wände der Aleuronzellen, die sich im unmittelbaren Contact mit den Zellen der Nucellarschicht befinden, als helle Linien sichtbar; sie setzen sich etwas verschmälernd in die äusseren und inneren Grenzcontouren fort. Hierbei wird in der in Kali gleichmässig quellenden Verdickungsmasse ein lamellöser Bau vorübergehend, und zwar an den Aussenwänden sichtbar. Ein die Scheidewände durchziehendes System von Streifen wird weder in denjenigen benachbarter Aleuronzellen, noch zwischen diesen und den peripherischen Stärkezellen sichtbar. An den Quellungspräparaten markirt sich das Grenzhäutchen der Aleuronzellen mit sehr grosser Deutlichkeit. Dasselbe besitzt gegen Chromsäure eine grössere Resistenz als die übrige Verdickungsmasse. Das Verhalten der Membranen der Aleuronschicht bezüglich der Farbenreaction bei der Einwirkung von Kali entspricht demjenigen von *Secale* und *Triticum*.

Unverletzte Zellen enthaltende Partien von Flächenschnitten durch die Aleuronschicht zeigen nach dem Aufquellen im Wasser das charakteristische Aussetzen eines Collenchymgewebes. In durch Flächenschnitte freigelegten Scheidewänden markiren sich nach dem Aufquellen im Wasser die primären Wände sehr deutlich als helle, unter scharfen Winkeln zusammenstossende Linien. Auch an derartigen Präparaten treten in den Membranen der Aleuronzellen bei der Behandlung mit Kali weder Lamellen noch Streifen hervor.

Der Nachweis der Verbindungsfäden gelingt nicht so leicht, wie bei *Secale* und *Triticum*, da die betreffenden Structuren mittelst der Jodschwefelsäuremethode nur in dem Falle hervortreten, wenn die Quellung bei sehr niederem Wassergehalt der Präparate erfolgt. Es kann dies in der Weise erreicht werden, dass man zu den längere Zeit mit alkoholischer Jodtinctur behandelten Schnitten eine ganz kleine Menge der wässerigen Jodlösung zusetzt und hierauf die Schwefelsäure einwirken lässt. In Querschnittspräparaten werden drei Systeme von Verbindungsfäden sichtbar. Das sich am schärfsten markirende gehört den Scheidewänden benachbarter Aleuronzellen an. Hier werden die Verbindungsfäden sichtbar, bevor noch die Quellung der betreffenden Membranen einen höheren Grad erreicht hat. Sie präsentiren sich als kurze, relativ dicke Stäbchen von sehr intensiver brauner Färbung. Gleichzeitig mit diesen werden die Verbindungsfäden in den keilförmig verdickten Scheidewänden peripherischer Stärkezellen sichtbar. Die im äusseren Abschnitt dieser Membranen verlaufenden Fäden, von grösserer Feinheit als diejenigen zwischen Aleuronzellen, erscheinen tiefgelb oder braun gefärbt. Weiter nach innen nimmt die Färbung der Fäden allmälig ab, so dass diejenigen, die sich in der Nähe der Innenwand befinden, keine intensivere Farbenreaction erkennen lassen, als die betreffenden Bildungen in den Membranen der Stärkezellen von Secale oder Triticum bei derselben Behandlung. Die äussersten Fäden dieses Complexes beschreiben in ihrem Verlauf nach den Aleuronzellen zu convex gekrümmte Bögen, die sich weiter nach innen mehr und mehr abflachen.

Das dritte System von Verbindungsfäden ist den Aleuron- und peripherischen Stärkezellen gemeinsam. Die Darstellung

desselben, insoferne aus dieser ein sicherer Schluss auf die Continuität der betreffenden Inhaltskörper gezogen werdenkonnte, ist mir nur überaus selten gelungen. In günstigen Fällen kann man diese sehr feinen, intensiv gelb oder braun gefärbten Fäden durch die ganze Dicke der Scheidewände continuirlich von Lumen zu Lumen verfolgen. Häufiger lassen sich jedoch Continuitätsunterbrechungen erkennen, indem entweder einzelne oder alle Fäden desselben Complexes in kürzere oder längere Stäbchen aufgelöst erscheinen, entsprechend dem von mir für die analogen Bildungen in den Membranen des Endosperms von *Strychnos nux vomica*[1] beschriebenen Verhalten. In den meisten Fällen markirt sich jedoch die betreffende Structur durch einen Complex vom Lumen der Stärkezellen ausstrahlender, innerhalb der ihnen angehörenden Verdickung, nach kürzerem oder längerem Verlaufe, blind endigender Fäden. Da in den äusseren Verdickungen und Scheidewänden peripherischer Stärkezellen nach dem Hervortreten der Verbindungsfäden die an Wasserpräparaten sichtbaren Streifen nicht zu sehen sind, so muss hieraus der Schluss gezogen werden, dass letztere ein durch das Vorhandensein der Verbindungsfäden bedingtes Structurverhältniss der betreffenden Membranen darstellen. An den Membranen der übrigen Endospermzellen, einschliesslich der stärker verdickten, an der dem Scutellum zugewandten Seite, bewirkt das Aufquellen in Schwefelsäure nach vollzogener Jodimbibition fast gar keine erhebliche Verschärfung der auf Streifung beruhenden Structur. Es hängt dies sowohl hier, als auch bei *Secale* und *Triticum*, jedenfalls nur mit qualitativen Verschiedenheiten der in den Verbindungskanälen dieser Membranen vorhandenen Füllmasse zusammen. Dass jedoch diesen Bildungen trotz der nur sehr schwachen Farbenreaction derselbe anatomische Charakter, wie den die gewöhnliche Jodreaction des Plasma zeigenden Fäden anderer Zellen derselben Gewebeart zukommt, und dass jene nicht etwa auf locale Differenzirung der Membransubstanz zurückzuführen sind, ergibt sich in ganz überzeugender Weise aus dem eben geschilderten Verhalten längerer Scheidewände peripherischer

[1] Pringsh. Jahrb. Bd. 12, p. 177, Taf. V, Fig. 11.

Stärkezellen von *Avena,* an denen beide Arten von Verbindungsfäden vertreten sind.

Bezüglich des mikrochemischen Verhaltens der Endospermmembranen von *Avena* ist noch zu erwähnen, dass an der Verdickungsmasse der Aleuronzellen die Blaufärbung mittelst Jod und Schwefelsäure sehr leicht zu erzielen ist. Unter denselben Verhältnissen nehmen die Membranen der Stärkezellen, abweichend von dem für *Secale* und *Triticum* angegebene Verhalten, eine hellviolette Färbung mit einem starken Stich ins Röthliche an. Mit Chlorzinkjod kommt eine Farbenreaction überhaupt nicht zu Stande.

4. *Zea Mays.*

Die Aussenwände der Aleuronzellen sind stärker als die übrigen verdickt; die schwächste Verdickung ist an den Innenwänden vorhanden (Fig. 33). Die seitlichen Grenzen der Zellen markiren sich nach dem Aufquellen in Wasser nur dort, wo die primäre Membran der Seitenwände in diejenige der Aussenwände übergeht; sie stellt sich hier als dichte keilförmige Lamelle zwischen den Verdickungen der Aussenwände dar. Die Verdickungsmasse der Aleuronzellen ist völlig homogen, und wegen ihrer grösseren Dichte nicht scharf gegen das Grenzhäutchen abgesetzt. Die den Nucellarzellen angehörenden Inhaltsreste präsentiren sich als continuirlicher körniger Beleg an den äusseren Grenzen der Aleuronzellen. Nach dem Aufquellen in Kali zeigen die Aussenwände der Aleuronzellen einen lamellösen Bau; die seitlichen Grenzen sind jetzt in ihrer ganzen Ausdehnung sichtbar, es tritt jedoch die primäre Membran zwischen den Verdickungen der Aussenwände, mit grösserer Schärfe als auf den übrigen Punkten ihres Verlaufes hervor (Fig. 34). In der Nucellarschicht, die sich in unmittelbarem Contact mit den Aleuronzellen befindet, kommen Zellgrenzen auch nach andauernder Quellung in Kali nicht zum Vorschein.

In der Flächenansicht bietet die Aleuronschicht nach dem Aufquellen im Wasser an den aus unverletzten Zellen bestehenden Partien das Aussehen eines Collenchymgewebes dar. Durch Flächenschnitte freigelegte Scheidewände erscheinen auch nach andauernder Quellung im Wasser völlig homogen. Nach Zusatz

von Kali färben sich die Membranen in ihrer ganzen Dicke intensiv gelb, worauf die primären Wände als sehr feine, unter scharfen Winkeln zusammenstossende Linien sichtbar werden. Die nun folgende Entfärbung schreitet in den gleichmässig quellenden Scheidewänden allmälig in der Richtung von innen nach aussen fort. Auf einem bestimmten Quellungsstadium erscheint daher die jeder Zelle angehörende Verdickungsmasse in zwei Schalen, und zwar mit Bezug auf das Lumen, in eine innere farblose und eine äussere gelbgefärbte differenzirt; erstere wird von dem jetzt scharf hervortretenden Grenzhäutchen abgeschlossen. An der in Kali quellenden Verdickungsmasse werden weder Schichten noch Streifen sichtbar.

In freigelegten Scheidewänden markirt sich eine streifige Structur, freilich in sehr schwacher Ausprägung, nach der Durchtränkung derselben mit stark concentrirter Jodkaliumjodlösung, wobei auch die primären Wände als hellere Linien zwischen den gelblich gefärbten Verdickungsmassen sichtbar werden. Bei nachträglichem Zusatz von Schwefelsäure präsentiren sich diese Streifen sofort als von protoplasmatischer Substanz erfüllte Canäle. Sie treten, bevor noch die Verdickungen der Scheidewände eine blaue Färbung angenommen haben, als intensiv braun gefärbte, von homogener Substanz gebildete, die Membranen in ihrer ganzen Dicke durchsetzende Stäbchen hervor. Mit dem Eintritt der Blaufärbung vergrössern sich die zwischen den Stäbchen vorhandenen Interstitien, wodurch die Prägnanz des betreffenden Structurbildes noch mehr verschärft wird. Die in den Verbindungscanälen vorhandene Füllmasse betheiligt sich, wie es für mich den Anschein hat, nur in sehr geringem Grade an der in radialer Richtung erfolgenden Quellung der Membran. Dies hat zur Folge, dass auf späteren Quellungsstadien der ganze Complex der Verbindungsfäden sich innerhalb der aufgequollenen Verdickungsmassen befindet und dadurch die Enden ersterer ausser Contact von den etwa vorhandenen Inhaltskörpern gebracht werden (Fig. 35 *a*). An der gegen das Lumen vorgequollenen Verdickungsmasse zeichnet sich das Grenzhäutchen mit sehr grosser Schärfe. Die gegen Kali auffallend resistenten Verdickungsmassen werden von der Schwefelsäure rasch weggelöst, worauf die Mittellamellen

sammt den dieselben durchsetzenden Verbindungsfäden sich n der in Fig. 35 *b* dargestellten Weise präsentiren. Jetzt erscheint die Substanz der Verbindungsfäden nicht mehr homogen, sondern körnig. Auf noch späteren Stadien der Säurewirkung zerfallen die Verbindungsfäden in sehr kleine, sich unregelmässig zu beiden Seiten der längere Zeit sichtbar bleibenden Mittellamellen vertheilende Körnchen.

Für die zwischen Aleuron- und peripherischen Stärkezellen befindlichen Scheidewände habe ich positive Daten bezüglich des Vorhandenseins von Verbindungsfäden nicht gewinnen können, und ebenso wenig ist es mir gelungen, Näheres über die feineren Structurverhältnisse der noch dünneren Membranen im stärkehaltigen Theil des Endosperms zu ermitteln. Auf Gründe der Analogie gestützt, stehe ich nicht an, wenigstens für die ersteren, das wirkliche Vorhandensein der fraglichen Structuren anzunehmen, die mittelst der angewandten Methode entweder gar nicht oder doch nur sehr schwer sichtbar zu machen sein dürften.

Eine Anordnung peripherischer Zellen des Endosperms in radial orientirte Reihen ist nicht vorhanden. Bezüglich der übrigen topographischen Verhältnisse stimmt das Endosperm mit demjenigen von *Triticum* überein.

5. *Hordeum vulgare.*

Die Mehrschichtigkeit der von den Aleuronzellen gebildeten Zelllage, deren Höhe von Stelle zu Stelle variirt, kommt durch nachträgliche Theilung anfänglich in einer einfachen Schicht angeordneter Elemente mittelst perikliner Wände zu Stande. In den äusseren Zellschichten combiniren sich derartige Theilungen oft noch mittelst solcher in antikliner Richtung. Hier und da wird das Endosperm nach aussen von ungetheilt gebliebenen Aleuronzellen begrenzt (Fig. 35, 37). Die seitlichen Grenzen der Nucellarzellen werden erst nach dem Aufquellen der Schnitte in Kali sichtbar. Auf diese Weise lässt sich auch das Vorhandensein der Zwischenmasse feststellen. Es tritt dieselbe in drei- oder viereckigen Zwickeln hervor, je nach der Lage dieser über der convex vorgewölbten Aussenwand der äussersten Aleuronzellen oder den betreffenden Scheidewänden der Quellungspräparate.

In solchen markiren sich die primären Wände und Grenzhäutchen sehr deutlich, erstere als in den Zellkanten etwas verdicktes Netz. Bei der Einwirkung von Kali auf Flächenschnitte durch die Aleuronschicht kommen in der anfänglich gleichmässig gelb gefärbten Verdickungsmasse der Scheidewände mit dem Eintritt der stärkeren Quellung farblose linsenförmige Zonen zum Vorschein, die deutlich eine lamellöse Structur erkennen lassen. Auf späteren Stadien der Quellung geht diese Structur auch auf die Zellkanten über. Es erscheint nun die Membran, mit Bezug auf das Lumen, in eine innere gelblich gefärbte, fast homogene, vom Grenzhäutchen abgeschlossene und eine äussere farblose, aus scharf gegeneinander abgesetzten Lamellen bestehende Schale differenzirt. Es erinnert dies an bereits für Secale besprochene Befunde; hier sind jedoch an der äusseren Zone der aufquellenden Verdickungsmasse Lamellen nicht sichtbar. Bei andauernder Quellung gewinnt die farblose Zone in demselben Maasse an Dicke, als sich diejenige der inneren verringert. Schliesslich erscheint die Membran ringsum gleichmässig lamellös; das Grenzhäutchen markirt sich als innere Begrenzung des Lamellencomplexes, besonders scharf nach begonnener Verquellung des letzteren. Die primären Membranen sind resistenter als bei *Secale* und *Triticum*, da ihre Mittellamellen als sehr feine Linien erst längere Zeit nach dem Erscheinen der linsenförmigen Zonen in den aufquellenden Scheidewänden sichtbar werden. Die Darstellung der Verbindungsfäden mittelst Jodschwefelsäure gelingt ziemlich leicht, zumal nach stärkerer Jodimbibition. Sie besitzen gegenüber denjenigen von *Zea* und *Avena* eine viel grössere Feinheit, so dass das betreffende Structurbild fast demjenigen von Secale und Triticum entspricht.

Während der Quellung der Verdickungsmassen kommt eine ziemlich beträchtliche Verlängerung der Fäden zustande, ohne dass dadurch Zerreissungen derselben bewirkt würden. Es gelang nicht allein der Nachweis von Verbindungsfäden in den Scheidewänden benachbarter Aleuronzellen, sondern auch in denjenigen zwischen Aleuron- und Stärkezellen, nur bleibt der die Verdickung letzterer durchziehende Theil des betreffenden Fadencomplexes nicht solange als der der Aleuronzelle angehörende sichtbar. Auffallend ist es, dass trotz der so deutlichen

Ausprägung der Verbindungsfäden in Jodschwefelsäure-Präparaten, eine diesen entsprechende Streifung in den in Kali aufquellenden Scheidewänden nicht sichtbar wird.

Die peripherischen Stärkezellen verbinden sich mit den Aleuronzellen zu deutlich hervortretenden, radiär verlaufenden Reihen. Bezüglich ihrer Structur bieten die Membranen der Stärkezellen, gegenüber den im Vorhergehenden besprochenen, einige nicht unwesentliche Verschiedenheiten dar. Beim Beginn der in Wasser gleichmässig verlaufenden Quellung treten die primären Wände sehr scharf hervor; sie zeichnen sich mit zwei Contouren. Auf diese folgt nach den Nachbarzellen zu je eine von den Grenzhäutchen abgeschlossene, ziemlich dichte Verdickungsmasse. Die Streifen markiren sich besonders deutlich in der primären Membran, die eine etwas geringere Dichte als die Verdickungsmasse besitzt, in welche sich diese Structur mit etwas geringer Schärfe fortsetzt. Dies ist besonders deutlich an solchen sich gelegentlich vorfindenden Scheidewänden zu constatiren, an denen die Quellung, aus irgend einer nicht näher bekannten Ursache, bei directer Wasserbehandlung oft sehr langsam verläuft. Auf späteren Quellungsstadien spaltet sich die primäre Membran in zwei Lamellen; zwischen diesen wird nun die Mittellamelle als etwas dichtere, sehr feine Linie sichtbar. Hierbei verringert sich die Dichte der Verdickungsmasse, in der die Streifung allmälig undeutlich wird. Letztere bleibt mit nach und nach abnehmender Schärfe längere Zeit noch in der primären Membran sichtbar. Mit dem Eintritt dieses Zustandes markirt sich das Grenzhäutchen noch deutlicher als beim Beginn der Wassereinwirkung. Gegen Jod, resp. Jod und Schwefelsäure verhalten sich die Streifen fast indifferent. Mit Chlorzinkjod lassen sich an den Membranen des Endosperms charakteristische Reactionen nicht hervorrufen. Mit Jod und Schwefelsäure erhält man an der Verdickungsmasse der Aleuronzellen die gewöhnliche Cellulosereaction, während diejenige der Stärkezellen eine ziemlich intensive violette Färbung annimmt.

An der Aussenseite des Scutellums befindet sich ein einschichtiger Beleg von Endospermzellen, von denen die in der Nähe der Seitenkante des ersteren befindlichen inhaltführend sind. Der Übergang der in mehrschichtiger Anordnung befind-

lichen Aleuronzellen in diese einfache Zelllage erfolgt nicht unmittelbar an der Seitenkante des Scutellums, sondern in wechselnder Entfernung von dieser. Es hängt dies von dem Grade der seitlichen Ausbreitung der an der Innenseite des Endosperms von obliterirten Zellen gebildeten Zone ab, deren äussere Begrenzung von in einschichtiger Lage auftretenden Aleuronzellen gebildet wird.

II. Verhalten der Aleuronzellen bei der Keimung.

Das zur Untersuchung des in Resorption begriffenen Endosperms verwendete Material wurde durch Einlegen auf verschiedenen Stadien der Keimung befindlicher Früchte in absolutem Alkohol gewonnen. Diese vorbereitende Behandlung erleichtert sehr wesentlich die Anfertigung der Schnittpräparate. Letztere wurden nach dem Abspülen in Wasser theils in Glycerin, theils in Wasser unter Zusatz von Reagentien näher untersucht.

Secale cereale. Die Entleerung der Aleuronzellen, deren aus Cellulose bestehende Verdickungsmasse als Reservestoff fungirt, fällt in ein relativ spätes Keimungsstadium und beginnt erst längere Zeit nach erfolgter Verflüssigung der Membranen der äussersten Stärkezellen, wodurch der Gewebeverband zwischen dem noch unveränderten inneren Kern des Endosperms und den Zellen der Aleuronschicht aufgehoben wird. Es bieten jedoch die Membranen der Aleuronzellen, bevor noch die in der peripherischen Resorptionszone befindlichen Stärkekörner die bekannten Corrosionen erkennen lassen, eine gegenüber dem Ruhestadium wesentlich veränderte Structur dar. Es erscheint nämlich ihre Verdickungsmasse an den Aussen- und Innenwänden, ferner im mittleren Theil der Scheidewände in Partien von abwechselnd grösserer und kleinerer Dichte differenzirt. Die dichteren Theile stellen sich als feine, die betreffenden Membrantheile in senkrechter Richtung durchziehende Stäbchen dar, die sich in den Aussen- und Innenwänden continuirlich von den äusseren, resp. inneren Zellgrenzen bis an das Grenzhäutchen erstrecken, und seitlich im optischen Durchschnitt quadratische oder rechteckige, aus weicher Substanz bestehende Felder begrenzen. Letztere entsprechen den resorbirten Mem-

branstellen (Fig. 14). Ein ganz ähnliches Structurbild zeigen auch die mittleren Theile der Scheidewände, nur findet man hier ausser durchgehenden Stäbchen auch noch solche, die in wechselnder Entfernung von der primären Membran oder an dieser selbst endigen. Stellenweise schreitet die Resorption so ungleichmässig fort, dass man den Eindruck erhält, als wäre eine Anzahl von Stäbchen miteinander seitlich verschmolzen (Fig. 14, der mittlere Theil der dargestellten Scheidewand). Der Umstand, dass die Bildung der Stäbchen sich auch auf die Aussenwände erstreckt, ist insoferne von Wichtigkeit, als hieraus der sichere Schluss gezogen werden kann, dass zwischen der fraglichen Structur und derjenigen, die sich aus dem Vorhandensein der Verbindungsfäden ergibt, eine nähere Beziehung nicht vorhanden ist.

Die Dichte der Stäbchen entspricht derjenigen der früher vorhanden gewesenen Verdickungsmasse; diese stellen somit noch nicht resorbirte Reste der letzteren dar. Mit fortschreitender Resorption verringert sich mehr und mehr die Dicke der Stäbchen, bis diese gänzlich verschwinden, so dass von einem gewissen Stadium an, von der früheren Verdickungsmasse an den besagten Stellen nur das Grenzhäutchen im anscheinend unveränderten Zustand vorhanden ist. Die Resorption der an den Zellkanten befindlichen Verdickungsmasse gelangt ziemlich spät, und zwar kurz vor gänzlicher Erschöpfung des Inhalts zum Abschluss. Die streifige Structur der Innenwände setzt sich hierbei eine kurze Strecke auf die Zellkanten fort; auf den übrigen Punkten kommt die Resorption in der Regel durch eine allmälig von innen nach aussen fortschreitende Auflösung der betreffenden Verdickungsmassen zu Stande. Der in Figur 15 dargestellte Zustand lässt dieses ungleiche Verhalten deutlich erkennen. Sehr selten erfolgt die Resorption des äusseren an den Zellkanten befindlichen Theiles der Verdickungsmasse unter Bildung von Stäbchengruppen (Fig. 16, die Scheidewand links). Auf noch späteren Stadien präsentiren sich die an den Zellkanten befindlichen Reste der Verdickungsmasse als sehr verschiedenartig gestaltete, in das Lumen der Zellen hineinragende Verdickungen der sehr deutlich hervortretenden primären Wände; das Grenzhäutchen ist als faltige, den Inhalt ein-

schliessende sackförmige Hülle sichtbar (Fig. 16, 18). Den Figuren 16 und 18 entspricht als Durchschnittsansicht Figur 19; in dieser präsentiren sich die an den Zellkanten noch vorhandenen Membranreste als drei- oder viereckige, von den scharf hervortretenden primären Membrantheilen durchzogene Zwickel. Die von jenen seitlich begrenzten, durch Resorption der inneren Theile der Scheidewände entstandenen Interstitien zwischen den Grenzhäutchen benachbarter Zellen lassen auch nicht die geringste Andeutung einer auf Streifung beruhenden Structur erkennen; sie erscheinen vielmehr, wenn man von den noch hier und da hervortretenden Theilen der primären Wände absieht, von einer sehr weichen, völlig hyalinen, sich gegen Jod indifferent verhaltenden Substanz erfüllt. Es weist dieses Verhalten darauf hin, dass nach erfolgter Resorption des mittleren, von den Verbindungsfäden durchzogenen Theiles der Scheidewände die Zellen der Aleuronschicht gegeneinander, noch vor gänzlicher Entleerung ihres Inhaltes individualisirt sind, mögen nun die früher vorhanden gewesenen Verbindungsfäden in den Inhalt derselben eingezogen, oder gleichzeitig mit den sie einschliessenden Membrantheilen resorbirt werden.

Das in Figur 17 nach einem Kalipräparat dargestellte Bild entspricht, da an zwei Scheidewänden die stäbchenartige Differenzirung noch sichtbar ist, einem etwas früheren Stadium als das zuletzt beschriebene. Die Abhebung des Grenzhäutchens von den noch vorhandenen Membranresten erfolgte erst nach dem Zusatz von Kali, und dürfte wahrscheinlich durch das Aufquellen der aus der Membran hervorgegangenen Resorptionsproducte bewirkt worden sein. In meinen Alkoholpräparaten erscheint der Inhalt auf Stadien, die der Figur 16 entsprechen, gegenüber denen beim Beginn der Resorption der Membranen, in quantitativer Beziehung nur wenig verändert; es weist dies darauf hin, dass die inzwischen und überhaupt bis dahin erfolgte Resorption des Inhaltes auf ein sehr geringes Mass beschränkt blieb. Irgend welche Veränderungen am Zellkern sind nicht nachweisbar; er nimmt mit Methylgrünessigsäure behandelt, eine ebenso intensive Tinctionsfärbung wie beim Beginn der Keimung an. Auf dem Stadium der Figur 20 präsentiren sich die Aleuronzellen auch in der Längsansicht als sehr dünnwandige

Zellen, deren Membran nach erfolgter Resorption der Verdickungsmasse vom Grenzhäutchen gebildet wird. Von der primären Membran der Seitenwandungen sind nur die äusseren, gegen Kali resistenteren Abschnitte sichtbar. Die innere Grenze der Zwischensubstanz markirt sich jetzt als sehr scharfe Contourlinie, welche nach aussen einen von sehr weicher Substanz erfüllten, sich continuirlich über die primären Membranen der Aussenwände der Aleuronzellen erstreckenden Zwischenraum begrenzt. Diese Veränderung, die sich übrigens auch auf früheren Stadien bemerkbar macht, dürfte wohl mit der Quellung einer an der betreffenden Stelle befindlichen, sehr dünnen Lamelle zusammenhängen. Letztere gehört vermuthlich der primären Membran an. Da schwache Zerrungen der Präparate weder eine Ablösung der Aleuronzellen noch ihre Isolirung herbeiführen, so ergibt sich hieraus, dass die seitlichen und über den Aussentheilen der Grenzhäutchen befindlichen Interstitien von einer optisch direct nicht wahrnehmbaren Zwischensubstanz erfüllt sind. Dieselbe ist auch durch Färbungen nicht nachweisbar. Der Inhalt präsentirt sich jetzt im Zustande einer sehr starken Schrumpfung. In manchen Zellen besitzt derselbe eine gleichmässige körnige Beschaffenheit, in anderen finden sich ausser den kleinen, noch grössere, Vacuolen einschliessende Körner vor, die sich mit Jod intensiv braun färben. Näheres über ihre Herkunft wurde nicht ermittelt. Die geschrumpften Inhaltsreste erscheinen in der Regel ganz farblos. An manchen derselben tritt eine blaue Färbung hervor; diese ist entweder diffus, oder auf einzelne Stellen unregelmässig vertheilt. Auf noch späteren Stadien der Resorption lösen sich die nur spurenhaften Reste des früheren Inhaltes führenden oder gänzlich entleerten Aleuronzellen sehr leicht von der Samenschale ab; man kann dieselben nun in grösseren Complexen als flach ausgebreitete Zellschichten zur Untersuchung erhalten (Fig. 21). Nach den der Figur 21 entsprechenden Bildern zu urtheilen, erfolgt auf dem betreffenden Stadium eine stärkere Dehnung der Grenzhäutchen, wodurch dieselben mit einem Theile ihrer Aussenflächen in gegenseitigen Contact kommen. So lange überhaupt noch Inhaltsreste vorhanden sind, lassen sich mit Methylgrünessigsäure die Zellkerne nachweisen. Gegenüber früheren Stadien präsentiren sie

sich jetzt als stark zusammengeschrumpfte, vacuolisirte Gebilde, deren sehr schwach tingirbare Substanz auf eine dünne peripherische Schicht reducirt ist. — Bezüglich der Frage, betreffs des weiteren Verhaltens der Grenzhäutchen nach erfolgter Resorption des Inhaltes, liegen mir entscheidende Befunde nicht vor.

Triticum vulgare verhält sich so übereinstimmend mit *Secale*, dass die im Vorhergehenden gegebene Darstellung auch auf dieses Object bezogen werden kann.

Zea Mays. Zur Untersuchung lagen sehr stark eingeschrumpfte Früchte vor. Im stärkehaltigen Theil des Endosperms erstreckte sich die Resorption nicht allein auf die dem Scutellum zugewandte Seite, sondern auch auf einige unter der Aleuronschicht befindliche Zelllagen. Die Innenwände der Aleuronzellen waren gegen die peripherischen Stärkezellen, zumal solche mit stärker resorbirtem Inhalt, convex vorgewölbt. Die quantitativen Verhältnisse des Inhaltes der Aleuronzellen variirten je nach der in den Einzelfällen differenten Structur der Innenwände ersterer. Am inhaltsreichsten erwiesen sich Aleuronzellen mit anscheinend unveränderten Innenwänden. Dies bezieht sich auch auf Aleuronzellen, deren Innenwand die für *Secale* beschriebene Differenzirung in dichte Stäbchen und dazwischen liegende weiche Partien erkennen liess. Die ausgiebigere Entleerung der Aleuronzellen scheint erst nach Resorption der Stäbchen zu beginnen, da an jenen Elementen, deren innere Begrenzung von dem der Innenwand angehörenden Theil des Grenzhäutchens gebildet war, eine bereits erfolgte Abnahme der Inhaltsmenge mit Sicherheit constatirt werden konnte. Den Keimungsagentien gegenüber zeigen die Membranen der Stärkezellen eine grosse Resistenz, da an denselben selbst innerhalb sehr stark resorbirter Zonen sich keine weiteren Veränderungen bemerkbar machen, als solche, die durch eine etwas stärkere Quellung bedingt sind. In den peripherischen Schichten des Endosperms zeigen die Membranen der betreffenden Zellen, auf späteren Stadien der Keimung, eine sehr deutlich hervortretende Wellung.

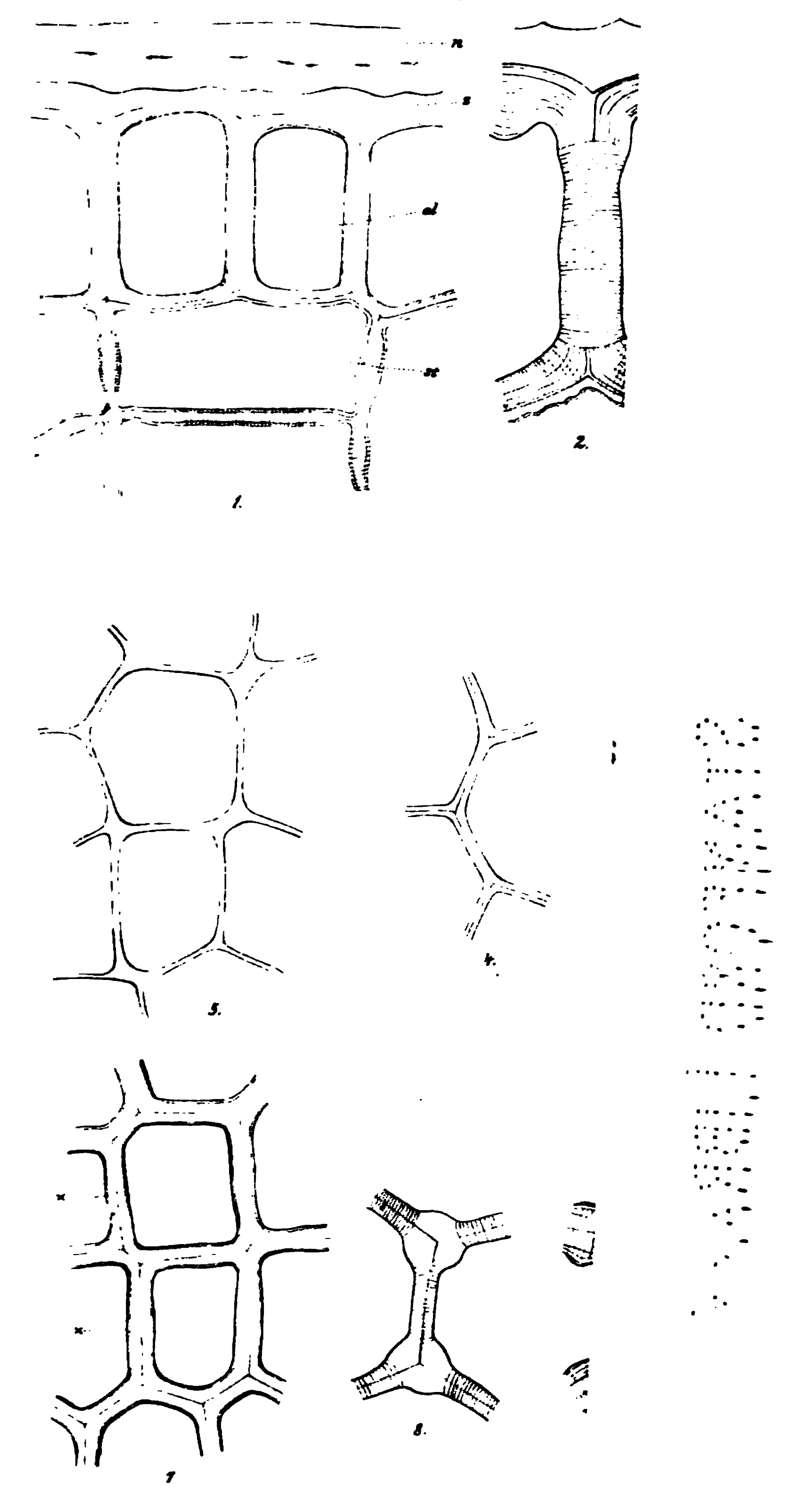
Hordeum vulgare. Die Entleerung des Inhaltes der Aleuronzellen und die Resorption ihrer Membranen beginnt in einem Stadium, auf dem die peripherische Zone des von den Stärke-

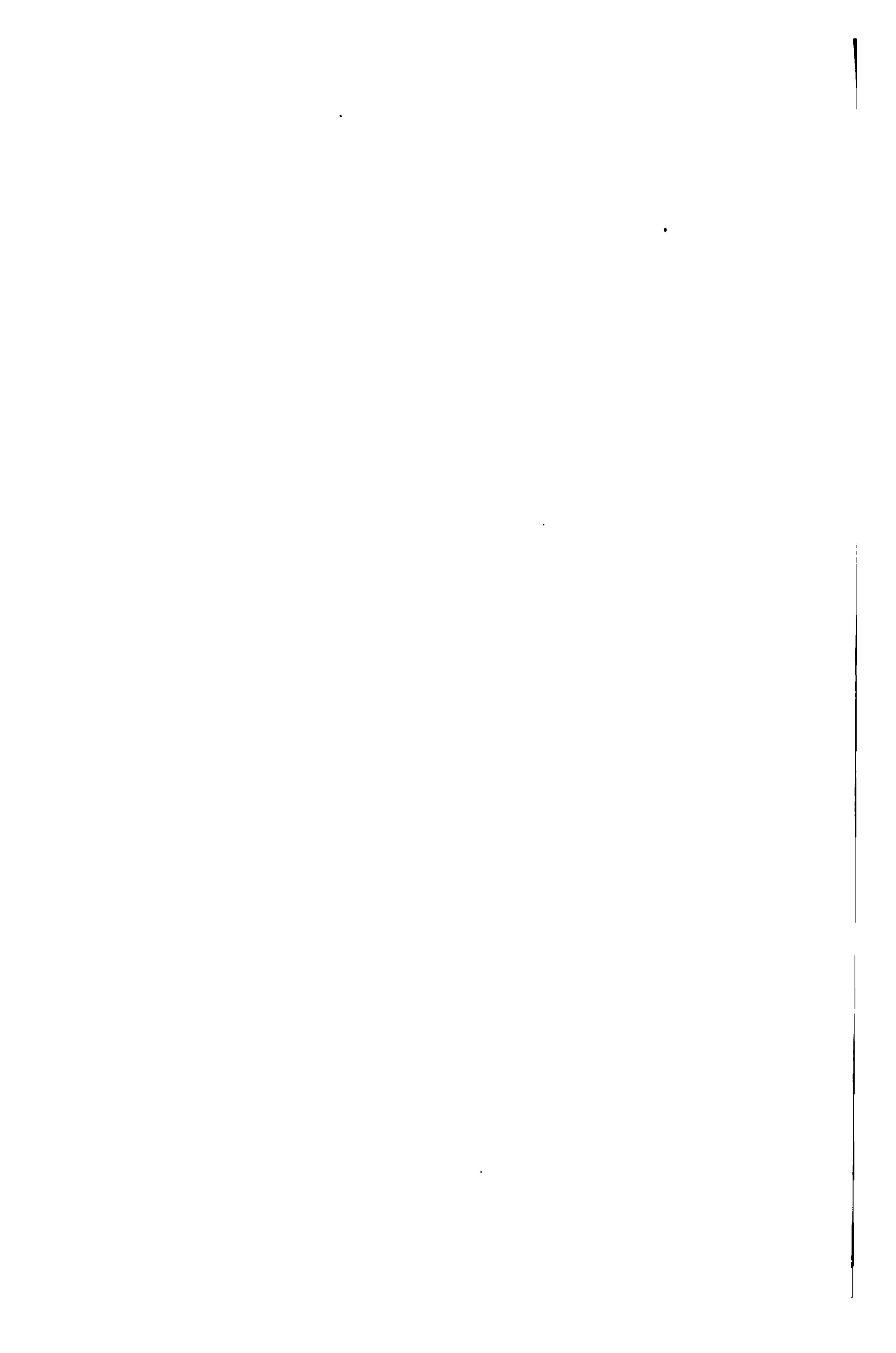
zellen gebildeten Complexes durch die inzwischen auch auf diese übergegangene Resorption in mehr oder weniger hohem Grade verändert erscheint. An den Stellen, wo die Aleuronschicht aus mehreren Zelllagen zusammengesetzt ist, schreitet die Resorption in der Richtung von innen nach aussen fort. Die Auflösung der zwischen den primären Membranen und Grenzhäutchen vorhandenen Verdickungsmassen erfolgt unter Bildung von Stäbchen, die sich jedoch nicht so scharf wie bei *Secale* und *Triticum* markiren. Hierbei zeigen die an den Zellkanten befindlichen Verdickungsmassen dasselbe Verhalten wie diejenigen, die den zwischen denselben verlaufenden Theilen der Scheidewände angehören. Nur spurenhafte Inhaltsreste führende Aleuronzellen bilden einen mehrschichtigen Beleg im gegenseitigen Contact befindlicher, sehr dünnwandiger Blasen. Letztere werden von dem den Keimungsagentien widerstehenden Grenzhäutchen der betreffenden Zellen gebildet. Auf Zwischenstadien befinden sich die scharf hervortretenden Grenzhäutchen der Aleuronzellen innerhalb der Maschenräume des von den primären Membranen gebildeten Netzes, von diesen durch Interstitien getrennt, in denen sich eine hyaline, sehr schwach lichtbrechende Substanz vorfindet.

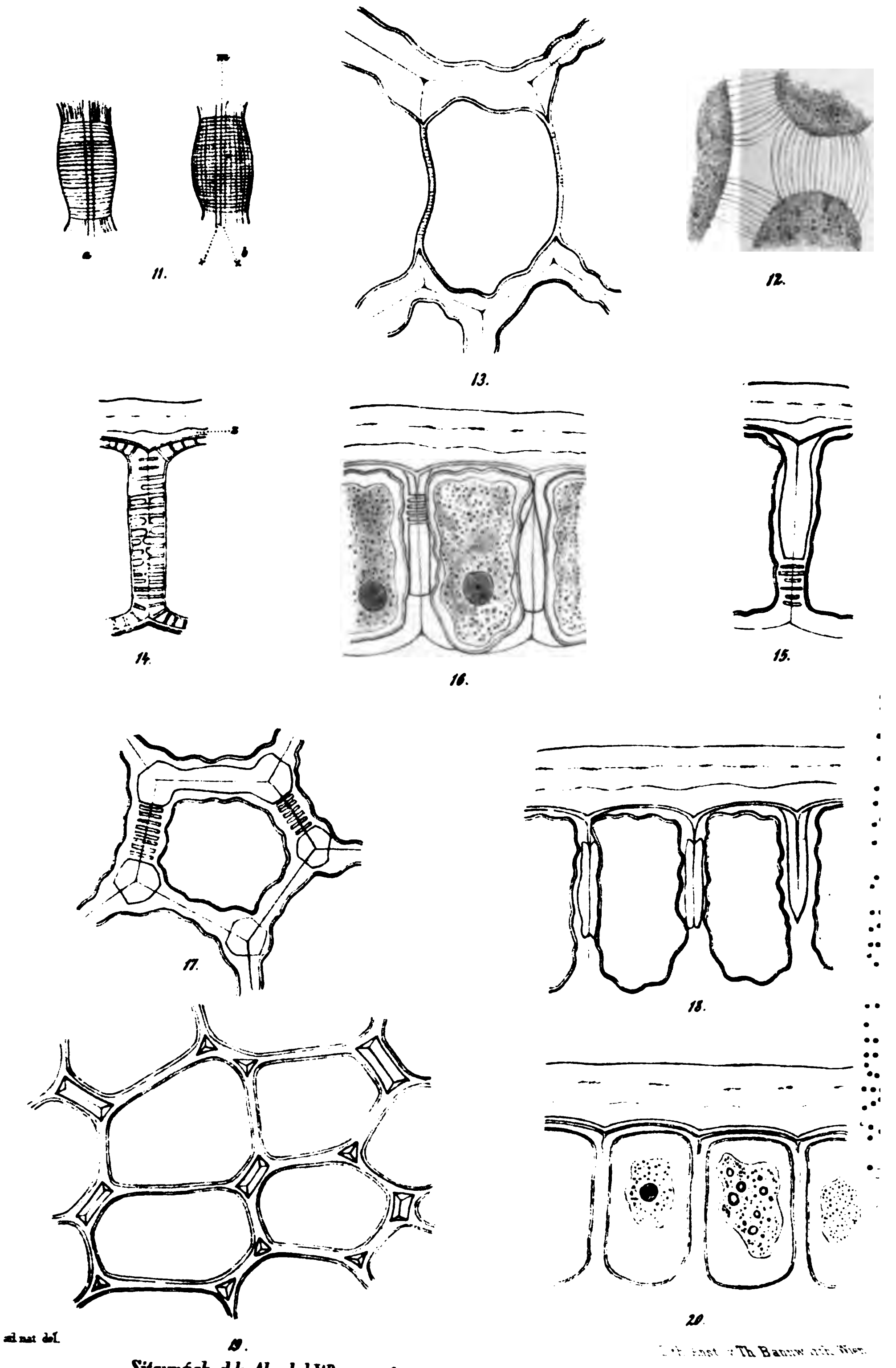
III. Physiologische Betrachtungen.

Obwohl die im Vorhergehenden dargelegten Ergebnisse sich nur auf eine ganz kleine Anzahl von Arten beziehen, so kann ich nicht umhin diese als ausreichend anzusehen, um an diese einige physiologische, die Aufsaugung des Endosperms der Gramineen bei der Keimung betreffende Erörterungen zu knüpfen. Hierfür glaube ich in erster Linie die Thatsache theoretisch verwerthen zu müssen, dass die Resorption des aus Stärkezellen bestehenden Theiles des Endosperms, nachdem dieselbe an der dem Scutellum zugewandten Seite begonnen hat, auf späteren Stadien der Keimung auf die peripherischen Zellen derselben Art übergeht. Darnach muss angenommen werden, dass von einem gewissen Keimungsstadium an nicht nur das Scutellum, sondern auch die Aleuronzellen sich an der Verflüssigung der in den Stärkezellen enthaltenen Reservestoffe betheiligen. Da die Veränderungen, welche die Membranen und Stärkekörner innerhalb

E. Tangl: Studien über das Endosperm einiger Gramineen.

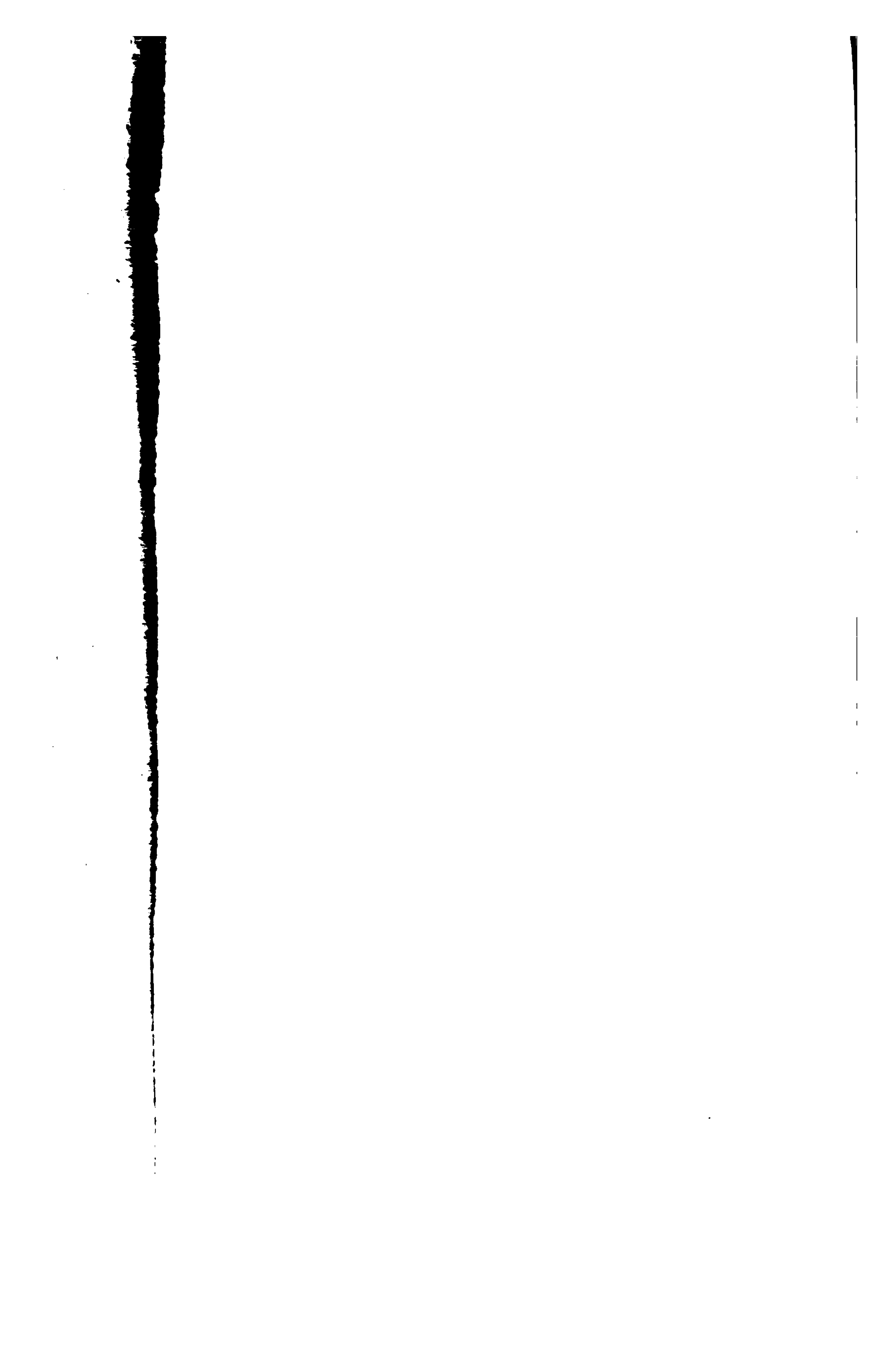


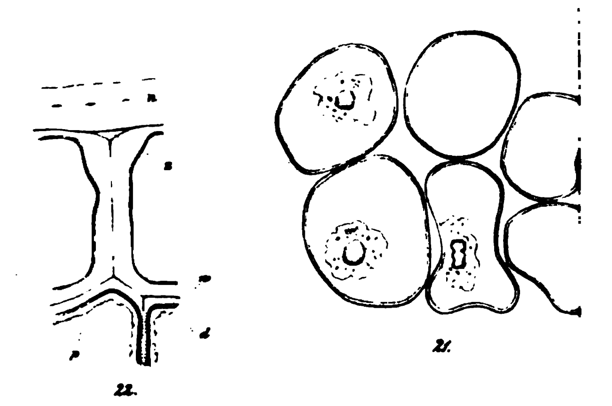


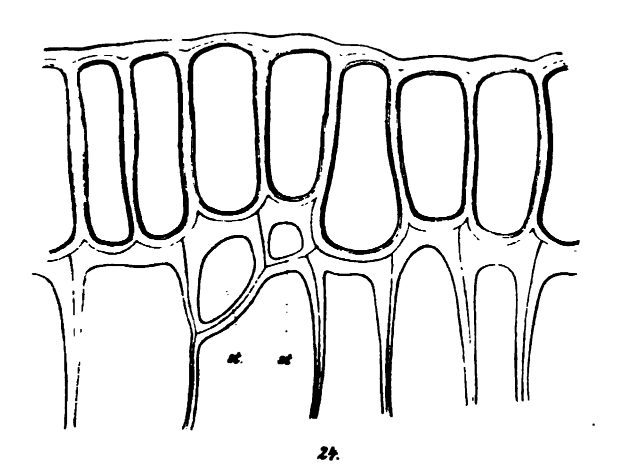


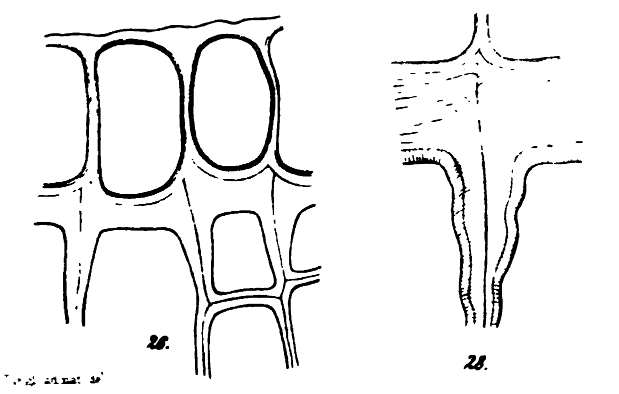
ad nat del.

Lith. Anst. v. Th. Bannw. arth. Wien.



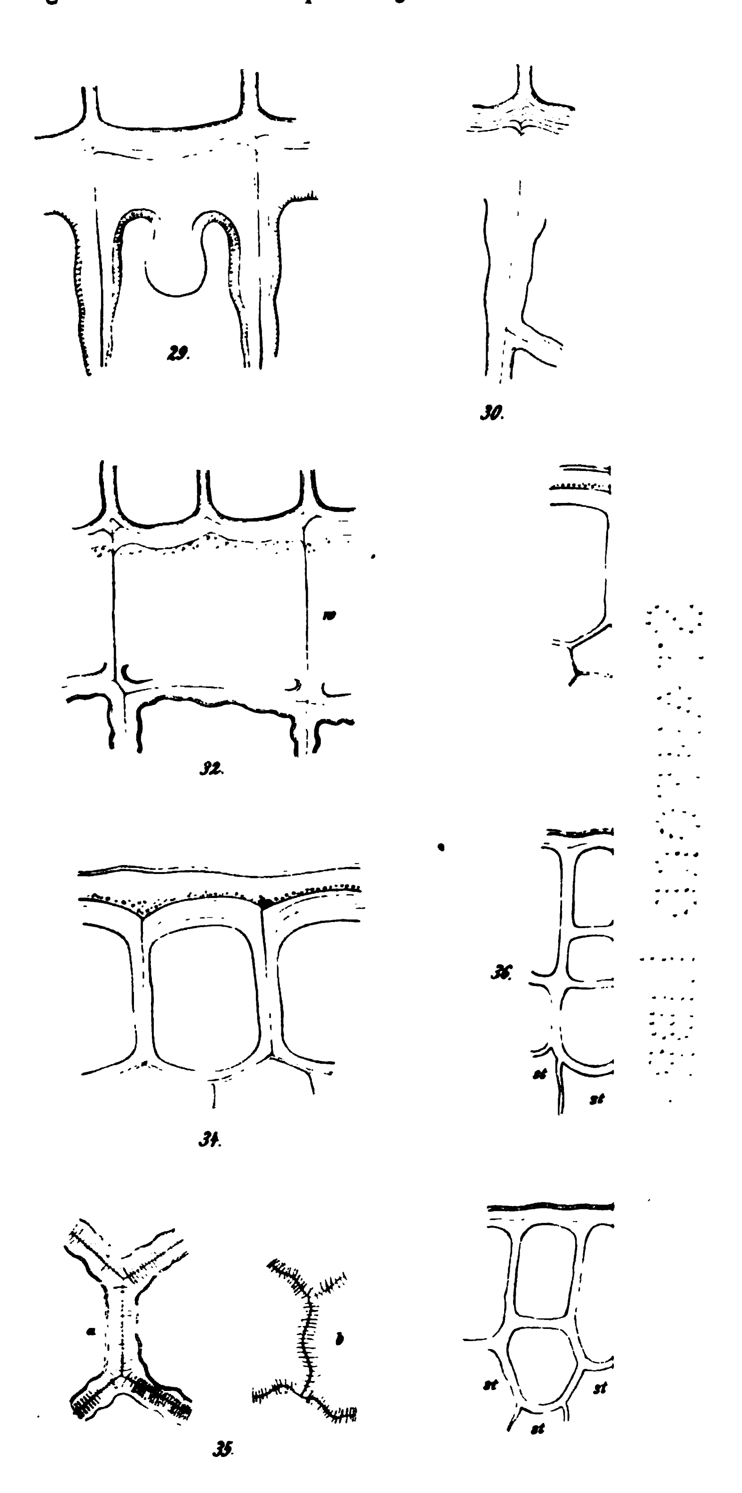

n
s
m
d
p
22.
21.


24.


26.
28.



E. Tangl: Studien über das Endosperm einiger Gramineen.





der ganzen Resorptionszone erfahren, einen durchaus übereinstimmenden Charakter erkennen lassen, so liegt wohl der Schluss am nächsten, dass von den Aleuronzellen, noch vor Beginn der Entleerung ihres Inhaltes, in die angrenzenden Stärkezellen fermentartige Stoffe ausgeschieden werden, durch welche die Auflösung der Stärkekörner und, wie bei *Secale, Triticum* und *Hordeum*, zugleich auch die Verflüssigung der Membranen der betreffenden Zellen bewirkt wird. Mit dieser Function der Aleuronzellen steht offenbar im directen Zusammenhange das Vorhandensein des aus diesen in die peripherischen Stärkezellen sich erstreckenden, diesen beiden Zellenarten gemeinsamen Systems von Verbindungsfäden, durch welche der rasche Austritt der zur Abscheidung gelangenden Fermentstoffe ermöglicht wird. — Krauch[1] fand, dass grössere Mengen einer diastatisch wirkenden Substanz im ruhenden Embryo der Maisfrüchte vorhanden sind, während dieselben dem Endosperm fast gänzlich fehlen. Durch diesen Befund, in Verbindung mit der Thatsache, dass die Activirung der im Endosperm der Gramineen enthaltenen Reservestoffe nur bei vorhandenem Contact mit dem Embryo zu Stande kommt, wird eine denkbare Möglichkeit, dass aus den Aleuronzellen bereits im Ruhestadium vorhanden gewesene Fermentstoffe zur Abscheidung gelangen, widerlegt. Dieselbe Erwägung führt ferner ganz ungezwungen zur Auffassung, dass die vom Scutellum secernirten Fermente nicht allein in dem stärkehaltigen Theile des Endosperms, sondern auch behufs später erfolgender Abscheidung auch in die Aleuronzellen eindringen. Ob der Eintritt der betreffenden Fermentstoffe an der Contactfläche inhaltführender Endospermzellen mit dem Gewebe des Scutellums oder an den Aleuronzellen erfolgt, durch die die Zone obliterirter Zellen des Endospermkörpers seitlich begrenzt wird, sind Fragen, die mit den vorhandenen Hilfsmitteln nicht entschieden werden können. Da aber der Eintritt der Fermentstoffe in die Aleuronzellen auf alle Fälle sich nur in einer örtlich begrenzten Zone in der Nähe des Scutellums vollziehen kann, so muss hieraus gefolgert werden, dass eine Übertragung der-

[1] Landwirth. Versuchsstationen, Bd. 23, S. 96. Ich citire nach Detmer, Vergleichende Phys. des Keimungsprocesses, 1880, pag. 319.

selben von Zelle zu Zelle, von den Eintrittsstellen aus, auf den ganzen übrigen Theil des betreffenden Gewebes zu Stande kommt. Dass hierbei den Verbindungsfäden, mit denen die Scheidewände der Aleuronzellen ausgestattet sind, wie dies auch bereits von Gardiner [1] hervorgehoben wird, eine ganz eminente Bedeutung zukommen muss, ist eine naheliegende Deutung des anatomischen Befundes, die näher zu begründen wohl kaum nöthig sein dürfte.

Die Frage, ob diesen Verbindungsfäden auch noch eine unmittelbare Bedeutung für die Überführung der in den Aleuronzellen enthaltenen Reservestoffe einzuräumen wäre, müsste wohl nur im negativen Sinne beantwortet werden, und zwar auf Grund der Erfahrung, dass auf einem späteren Stadium die bisher vorhanden gewesene offene Communication zwischen diesen Zellen, durch die Einziehung der Verbindungsfäden aufgehoben wird, und dadurch die Möglichkeit einer Fortleitung der Lösungsproducte von Zelle zu Zelle, bis an die Contactstelle zwischen den peripherischen Endospermzellen und dem Scutellum entfällt. Einige der im Vorhergehenden geschilderten Befunde leiten vielmehr zum Schluss, dass, wenigstens auf späteren Stadien, die gelösten Reservestoffe der Aleuronzellen durch die Grenzhäutchen in die nächste Umgebung ersterer austreten, und hierauf zusammen mit den Lösungsproducten des stärkehaltigen Theiles des Endosperms, durch das Epithel des Scutellums aufgesaugt werden. Eine mittelbare Bedeutung kommt für den Verlauf der betreffenden Vorgänge der durch das Vorhandensein von Verbindungsfäden bedingten Structur der Membran jedoch insoferne zu, als sich hieraus ein die Durchlässigkeit erhöhender, discontinuirlicher Zustand des Grenzhäutchens ergibt. Die analoge Structur der Membranen der Stärkezellen dürfte zumal in den Fällen, wo dieselben sich unter dem Einfluss der Keimungsagentien rasch verflüssigen, gleichfalls nur eine temporäre Bedeutung besitzen, die wohl kaum über das Stadium des Eintrittes der Fermente in diese Zellen hinausreicht.

Dasjenige, was sich aus Vorstehendem für die Physiologie überhaupt ergibt, kann dahin zusammengefasst werden, dass

---

[1] Arbeiten des bot. Institutes in Würzburg, III. Bd., 1. Heft, pag. 87.

ausser der ernährungsphysiologischen Bedeutung, welche dem Endosperm in seinen sämmtlichen Theilen zukommt, die Aleuronschicht noch ausserdem an eine Function angepasst ist, die ihr den Charakter eines in der Peripherie desselben ausgebreiteten fermentleitenden Gewebemantels verleiht, durch den die Einwirkung des Scutellums auf die Reservestoffbehälter auf weite Distanzen hin übertragen wird. Dies wäre die Hauptfunction der betreffenden Zellschicht, die sich bis zum Stadium erstreckt, auf dem die Aufsaugung der in dieser vorhandenen Reservestoffe beginnt. Bis dahin entspricht dieselbe in functioneller Beziehung einer peripherischen Ausbreitung des die Fermentstoffe ausscheidenden Scutellargewebes, dessen wirkliche Oberflächenvergrösserung, so sehr dieselbe für den raschen Verlauf der Resorption von Vortheil sein würde, doch offenbar mit dem Princip der Material- und Raumersparung zu Gunsten der Reservestoffbehälter collidiren müsste. Dass ferner bei den gegebenen Bauverhältnissen des Endosperms der Verlauf der Resorption, die nicht nur vom Scutellum aus in die einzelnen Querzonen des aus Stärkezellen bestehenden Theiles desselben vorrückt, sondern auch unter mittelbarer Betheiligung der Aleuronzellen von der Peripherie her zu Stande kommt, ein ganz rationeller ist, ergibt sich aus der Erwägung, dass hierdurch den vom Scutellum abgeschiedenen Fermentstoffen eine grössere Wirkungsfläche dargeboten, und andererseits eine rasche Aufsaugung der in den Aleuronzellen enthaltenen Reservestoffe auf relativ frühen Stadien der Keimung ermöglicht wird.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I—IV.

Vergrösserung 650; nur Fig. 24—26 400.

Die fortlaufend numerirten Figuren wurden theils mittelst der Camera lucida, theils aus freier Hand entworfen. Die mit einem Sternchen bezeichneten Figuren beziehen sich auf Fruchtquerschnitte.

Taf. I—III.

Fig. 1—21. *Secale cereale.*

*Fig. 1. Peripherischer Theil des Endosperms nach längerer Quellung in Wasser, *st* Stärkezellen, *al* Aleuronzellen, *z* Zwischensubstanz, *n* Nucellarschicht.

* „ 2. Scheidewand benachbarter Aleuronzellen mit Kali behandelt.

„ 3. Aleuronzellen in der Flächenansicht; die Schnittfläche verläuft dicht unter den Aussenwandungen. Nach der Behandlung mit Wasser.

„ 4. Dickere Scheidewände in der Flächenansicht betrachteter, an der inneren Seite durch den Schnitt geöffneter Aleuronzellen. Wasserpräparat.

„ 5. Geschlossene Aleuronzellen mit deutlich collenchymatischen Membranen; in der Flächenansicht. Wasserpräparat.

„ 6. Flächenansicht der Aleuronschicht; lufttrocken in Alkohol.

„ 7. Freigelegte Scheidewände der Aleuronzellen nach längerer Einwirkung von Wasser.

„ 8.—11. Successive Quellungsstadien freigelegter Scheidewände bei fortdauernder Einwirkung von Kali.

„ 12. Mittelst Jodschwefelsäure dargestellte Verbindungsfäden; die Aleuronzellen bieten sich in der Flächenansicht dar.

„ 13. In Wasser aufgequollene Stärkezellen.

„ 14.—21. Resorption der Verdickungsmasse bei Aleuronzellen bei der Keimung. Vergl. Text, p. 28 ff.

Taf. III.

Fig. 22—23. *Triticum vulgare.*

*Fig. 22. Scheidewand benachbarter Aleuronzellen, *w* weiche, *d* dichte Lamelle (Grenzhäutchen) der Aussenwände peripherischer Stärkezellen; *p* protoplasmatische Schicht.

*Fig. 23. Mittelst Jodschwefelsäure dargestellte Verbindungsfäden, in diesen sind bei * tropfenartige Ausscheidungen sichtbar.

Taf. III—IV.

Fig. 24—32. *Avena sativa.*

*Fig. 24.—26. Aleuron- und Stärkezellen, mit concentrirtem Glycerin behandelt.
* „ 27.—32. Aufeinanderfolgende Quellungszustände der Membranen der Stärkezellen bei andauernder Einwirkung von Wasser.

Taf. IV.

Fig. 33—35. *Zea Mays.*

*Fig. 33. Aleuron- und Stärkezellen; nach der Quellung in Wasser.
* „ 34. Nach der Behandlung mit Kali.
„ 35*a*. In freigelegten Scheidewänden mittelst Jodschwefelsäure dargestellte Verbindungsfäden.
„ 35*b*. Ein etwas späterer Zustand, kurz vor gänzlicher Auflösung der Membranen.

Fig. 36—37. *Hordeum vulgare.*

*Fig. 36.—37. Aleuronzellen in ein- und mehrschichtiger Lage, *st* Stärkezellen. Wasserpräparat.

XVIII. SITZUNG VOM 16. JULI 1885.

Der Secretär legt im Namen des Verfassers Don Baldassare Boncompagni in Rom die von demselben der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zum Geschenke gemachte ganze Serie seiner Publicationen: „Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fistiche" (sechzehn Jahrgänge: 1868 incl. 1883) vor.

Das w. M. Herr Hofrath L. Schmarda übersendet eine Abhandlung des Herrn Dr. Alfred Nalepa in Wiener Neustadt, betitelt: „Die Anatomie der Tyroglyphen". II. Theil.

Das w. M. Herr Hofrath G. Tschermak übersendet eine Notiz über den Meteoriten von Angra dos Reis in Brasilien (1867).

Das w. M. Herr Prof. E. Hering übersendet eine Abhandlung von Herrn Prof. Dr. Ph. Knoll in Prag: „Beiträge zur Lehre von der Athmungsinnervation. (VI. Mittheilung.) Zur Lehre vom Einfluss des centralen Nervensystems auf die Athmung".

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach in Prag übersendet eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn J. Wentzel ausgeführte Arbeit unter dem Titel: „Ein Beitrag zur Mechanik der Explosionen".

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet eine Abhandlung: „Über Raumcurven fünfter Ordnung vom Geschlechte Eins." (II. Mittheilung.)

Ferner übersendet Herr Prof. Weyr eine Abhandlung von Herrn Regierungsrath Prof. Dr. F. Mertens in Graz, betitelt: „Eine einfache Bestimmung des Potentials eines homogenen Ellipsoids."

Das c. M. Herr Prof. E. Ludwig übersendet eine Arbeit des Herrn Prof. Dr. J. Horbaczewski in Prag, welche eine Fortsetzung der Untersuchungen der Albuminoide bildet und die bei der Einwirkung von Salzsäure auf Elastin entstehenden Zersetzungsproducte behandelt.

Das c. M. Herr Prof. V. v. Ebner übersendet eine Abhandlung des Herrn Dr. J. H. List in Graz: „Untersuchungen über das Cloakenepithel der Plagiostomen. (I. Theil.) Das Cloakenepithel der Rochen."

Herr Dr. Zd. H. Skraup, Professor an der Wiener Handelsakademie, übersendet drei in seinem Laboratorium ausgeführte Untersuchungen:

1. „Notiz über das Hydrobromapochinin", von Herrn Paul Julius.
2. „Über die Einwirkung von Ammoniak auf Anthragoll", von Herrn Georg v. Georgievics.
3. „Über das Parachinanisol", von Zd. H. Skraup.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über Chlor- und Bromderivate des Phloroglucins", Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der technischen Hochschule in Wien, von den Herren K. Hazura und Dr. R. Benedikt.
2. „Über die Einwirkung von Cyankalium auf Dinitroderivate organischer Basen", von den Herren Prof. Dr. E. Lippmann und F. Fleissner in Wien.
3. „Über mehrdeutige doppeltperiodische Functionen", von Herrn Dr. G. Pick in Prag.
4. „Über das Verhalten der flüssigen atmosphärischen Luft", von Herrn Prof. Dr. Sigm. v. Wroblewski in Krakau.
5. „Über Ätherschwefelsäuren einiger Kohlenhydrate", Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der technischen Hochschule in Brünn, von den Herren Max Hönig und Stanislaus Schubert.
6. Beitrag zur Chemie der Ceritmetalle" (III. Mittheilung), von Herrn Dr. Bohuslav Brauner in Prag.

Das w. M. Herr Director E. Weiss bespricht die Entdeckung eines teleskopischen Kometen, welche der hiesigen Sternwarte in den Morgenstunden des 11. Juni mitgetheilt wurde.

Herr Director E. Weiss bespricht ferner eine Zusammenstellung der Beobachtungen des Feuermeteores vom 15. März 1885, das in der Nähe der Sternwarte zur Erde fiel.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. „Studien über Pyridinabkömmlinge", von den Herren Dr. H. Weidel und F. Blau.
2. „Untersuchungen über Papaverin" (II. Abhandlung), von Herrn Dr. Guido Goldschmiedt.

Das w. M. Prof. J. Loschmidt überreicht eine Abhandlung von Herrn Dr. James Moser, betitelt: „Elektrische und thermische Eigenschaften von Salzlösungen."

Schliesslich überreicht der Herr Vicepräsident Hofrath Ritter v. Brücke eine im physiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit unter dem Titel: „Die Entwicklung von quergestreiften Fasern aus Sarcoplasten", von Herrn Dr. J. Paneth.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Abreu Eduardo: Algumas fumigações à Carga do vapor allemão „Rosario". Lisboa, 1885; 8°.

Academia real de ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Annales. Entrega 250. Tomo XXI. Mayo 15. Habana, 1885; 8°.

— romana: Analele. Ser. II. Tomulŭ VI. 1883—84. Bucuresci, 1884; 4°.

— — Serviciulŭ meteorologicŭ in Europa. Bucuresci, 1884; 4°.

— — Entomologia română. Coleopterele de pe domeniulŭ Broșteni din județulŭ suceva de Gr. Stefănescu. Bucuresci, 1885; 4°.

Académie de Médecine: Bulletin, 2e série, 49e année, tome XIV, Nos. 21—27. Paris, 1885; 8°.

— impériale des sciences de St. Pétersbourg. Bulletin. Tome XXX. Nr. 1. St. Pétersbourg, 1885; 4°.

— — Zapiski. Tome L. St. Pétersburg, 1885; 8°.

Academy, the California of sciences: Bulletin. Nos. 1, 2 and 3. San Francisco, 1884—85; 8°.

Accademia reale déi Lincei: Atti. Anno CCLXXXII, 1884—85. Serie 4ª. Rendiconti. Vol. 1°. Fascicoli 11°—14°. Roma, 1885; 4°.

Akademie, königl. ungarische der Wissenschaften: Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. II. Band (Juni 1883 bis Juni 1884). Budapest, Berlin; 8°.

Amato, Domenico Dott.: Del Carbonio quale base del mondo organico. Catania, 1885; 8°.

Anstalt, königl. ungar. geologische: Mittheilungen aus dem Jahrbuche. VII. Band, 2.—4. Heft. Budapest, 1885; 8°.

Apotheker-Verein, allgemeiner österreichischer: Zeitschrift nebst Anzeigen. XXXIX. Jahrgang. Nr. 16—20. Wien, 1885; 8°.

Archiv für Mathematik und Physik. 2. Reihe. II. Theil. 3. Heft. Leipzig, 1885; 8°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. 3ᵉ période, tome XIII. Nr. 5. Genève, Lausanne, Paris, 1885; 8°.

Brezina, Aristides, Dr.: Die Meteoritensammlung des k. k. mineralogischen Hofcabinetes in Wien am 1. Mai 1885. Wien, 1885; 4°.

Central-Anstalt, kön. ung. für Meteorologie und Erdmagnetismus: Jahrbücher. XII. Band. Jahrgang 1882. Budapest, 1884; 4°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang IX. Nr. 50—53. Cöthen, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1885. 1ᵉʳ semestre. Tome C. No. 26. Paris, 1885; 4°.

Gesellschaft, ungarische geologische: Zeitschrift. XIV. Band. 12 Heft. Budapest, 1884; 8°. — XV. Band. 1.—5. Heft. Budapest, 1885; 8°. — General-Index sämmtlicher Publicationen. Budapest, 1884; 8°.

— gelehrte, estnische, zu Dorpat: Verhandlungen. Band XII. Dorpat, 1884; 8°.

— — Sitzungsberichte. 1884. Dorpat, 1885; 8°.

Gesellschaft, russische, physikalisch-chemische: Journal. Tome XVII. Nr. 5. St. Petersburg, 1885; 8°.

— kaiserl. russische geographische: Berichte. Tome XXI. Nr. 2. St. Petersburg, 1885; 8°.

— österreichische, zur Förderung der chemischen Industrie: Berichte. VII. Jahrgang, Nr. 1—4. Prag, 1885; 4°.

Gewerbe-Verein, nieder-österr.: Wochenschrift. XLVI. Jahrgang. Nr. 23—28. Wien, 1885; 4°.

Hydrographisches Amt, k. k. Marine-Bibliothek: Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Vol. XIII, Nr. 5 bis 7. Pola, 1885; 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. X. Jahrgang, Nr. 23—28. Wien, 1885; 4°.

— — Zeitschrift. XXXVII. Jahrg. I. Heft. Wien, 1885; gr. 4°.

Institut royal géologique de la Suède: Sveriges geologiska Undersökning. Kartblad. Ser. Aa. Nr. 88 & 91. Ser. Ab. Nr. 10. Ser. Ba. Nr. 4. Ser. C. Nr. 61—64 & 66. Stockholm, 1884 bis 1885; 4° & 8°.

Institute, the Canadian, Toronto: Proceedings. Vol. II. Fasciculu. Nr. 1. Toronto, 1884; 8°.

Instituut, het koninklijk voor de Taal-Land en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië: Bijdragen. 4 Volgreeks, Deel X. — 3de Stuk. 's Gravenhage, 1885; 8°.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Für 1883. 3. Heft. Giessen, 1885; 8°.

Kriegsmarine, k. k.: Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten. Jahrgang 1885. Heft 3 und 4. Pola, 1885; 8°.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k. in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1884. 6. Heft. Wien, 1884; 8°. Jahrgang 1885 1. und 2. Heft. Wien, 1885; 8°.

Listy cukrovarnické: Ročník III. Číslo 2—9. V Praze, 1884 bis 1885; 8°.

Luvini, Jean, Ingénieur: Sept études. Turin, 1884; 8°.

Mineralogie Russlands: Materialien zur —. IX. Band. (S. 81 bis 272.) St. Petersburg, 1885; 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt von Dr. A. Petermann. XXXI. Band, VII. und Ergänzungsheft Nr. 78. Gotha, 1885; 4°.

Nature. Vol. XXXII. No. 819. London, 1885; 8°.

Observatory, the: a monthly review of Astronomy. Nr. 99. London, 1885; 8°.

Osservatorio, R. del Campidoglio: Osservazioni meteorologiche fatte dal Luglio al Dicembre 1884. Roma, 1885; 4°.

Peabody Institute of the city of Baltimore. 18th annual Report. June 1, 1885. Baltimore; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. 7—9. Wien, 1885; 8°.

Reichsforstverein, österreichischer: Österreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen. N. F. III. Band. 1. und 2. Heft. Wien, 1885; 8°.

Société biologique: Comptes rendus hebdomadaires. 1885. Nos 21—25. Paris, 1885; 8°.

— des Ingénieurs civils: Mémoires et compte rendu des travaux. 4e série, 38e année, 3e cahier. Paris, 1885; 8°.

Verein, naturwissenschaftlicher, für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift. 4. F. IV. Band, 2. Heft. Halle a. S., 1885; 8°.

— naturwissenschaftlicher von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald: XVI. Jahrgang. Berlin, 1885; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXV. Jahrgang. Nr. 23 bis 28. Wien, 1885; 4°.

Die Anatomie der Tyroglyphen.

II. Abtheilung.[1]

Von Dr. **Alfred Nalepa** in Wr.-Neustadt.

(Mit 3 Tafeln.)

Prof. Kramer beschrieb im Jahre 1880 eine neue Milbe, ohne sie jedoch zu benennen.[2] Die Beschreibung ist so vollständig und genau, dass die Milbe leicht wieder erkannt werden kann.

In der That wurde sie nach kurzer Zeit von G. Haller wieder gefunden und von ihm *Glyciphagus anonymus* genannt.[3] Diese Milbe erinnert insofern an *Glyciphagus*, als ihr die für die echten Tyroglyphen characteristische Körperfurche fehlt; die hinter der Analspalte gelegene Öffnung des Receptaculum seminis ist jedoch nicht, wie dies bei den Weibchen der echten *Glyciphagus* der Fall ist, in ein kurzes Rohr ausgezogen. Die jüngste Beschreibung der in Rede stehenden Milbe gab Berlese, welcher sie *Trichodactylus anonymus* nannte.[4] Meine Untersuchungen zeigen, dass diese Milbe, welche ich stets in grosser Menge auf getrockneten Südfrüchten, besonders Feigen und Prunellen, fand, ihrer inneren Anatomie nach den echten Tyroglyphen sehr nahe steht.

---

[1] I. Abth. Sitzb. XC. Bd. Juli-Heft. 1884.

[2] Kramer, Über die postembryonale Entwicklung der Milbengattung Glyciphagus. Arch. f. Nat. Jahrg. XL. 1880, pag. 102. ff. Taf. VIII.

[3] G. Haller, Beitrag zur Kenntniss der Milbenfauna Württembergs. Jahresb. d. Ver. f. vaterländ. Naturk. in Württemberg. 1882. p. 297.

[4] Berlese, Acari, Myriapoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta. Padova 1884. Fasc. XIV. Nr. 10.

Der vorliegende II. Theil dieser Arbeit behandelt die Anatomie des *Trichodactylus*, wobei hauptsächlich auf jene Organsysteme Rücksicht genommen ist, welche im I. Theil nicht behandelt wurden.

Integument.

Die Chitindecke der Tyroglyphen erscheint im Allgemeinen als eine dünne, structurlose und ziemlich dehnbare Schichte. Wo sie hingegen eine bedeutendere Stärke annimmt, lässt sich ihr schichtenweiser Aufbau unschwer erkennen; dann hat sie aber auch ihre ursprüngliche Geschmeidigkeit verloren und ist durch Aufnahme von Kalksalzen hart und brüchig geworden. Nicht selten kommen mit den Kalksalzen auch Pigmente zur Ablagerung, welche dann den erhärteten Skelettheilen eine meist braune oder röthliche Färbung verleihen. Als Hautanhänge treten allgemein einfache oder gefiederte Haare, Borsten und Dornen auf. Die dickeren Haare sind hohl und zeigen bei stärkerer Vergrösserung eine deutliche Längsstreifung; sie sitzen mit ihren eingeschnürten Enden in Poren, welche von einem ringförmigen Chitinwall umgeben sind. Die Entwicklung der Haare während der Häutung kann man deutlich an den langen Haaren am Körperende von *Trichodactylus* verfolgen. Schon vor der Häutung bemerkt man an den Haarwurzeln eine locale Wucherung des hypodermalen Gewebes. Nach Abstossung der Chitindecke bildet sich an diesen Stellen aus den Zellen der neuen Epidermis eine Papille, welche von einem Ringwulst umgeben ist. Auf dieser Papille erfolgt und zwar, wie es scheint, sehr rasch, die Ausscheidung des neuen Haares.

Auch die Öldrüsen müssen als echte Hautorgane an dieser Stelle besprochen werden. Sie entwickeln sich frühzeitig als seichte Gruben im Epiblast zu beiden Seiten des Proctodäums. Bei jeder Häutung wird ihre Chitinhülle mit der übrigen Hautdecke abgeworfen; an ihrer Stelle erscheinen seichte, von kleinen, cubischen Epithelzellen ausgekleidete Gruben in der neuen Epidermis. Nach diesen allgemeinen Bemerkungen muss ich noch einige specielle Angaben über die Öldrüsen von *Trichodactylus* machen. Sie zeichnen sich hier durch eine auffallende dunkelbraune Färbung aus. Ihre fast halbmondförmige, von einem

starken Chitinsaume umgebene Mündung ist dorsalwärts und etwas nach vorn gerichtet. An der äusseren Wand finden sich zahlreiche, radiäre, unregelmässige Fältchen (Taf. III, Fig. 15*a*). In diametraler Richtung durchzieht die Drüse ein weiter Secretraum, ihr Querschnitt hat daher einen Umriss, wie er unter *b* derselben Figur abgebildet ist. Dieser Secretraum wurde von Kramer als ein in der dicken Wandung der Drüse gelegener Canal aufgefasst.[1] Ich fand ferner, dass sich an der inneren Drüsenwand ein dünner Muskel ansetzt, der wahrscheinlich als Dilatator der Drüse fungirt.

Unter der Chitindecke breitet sich die Matrix aus (Taf. III, Fig. 17), die nicht aus distincten Zellen, sondern aus einem Netzwerk stark verästelter Zellen besteht. Zellkerne treten nur vereinzelt auf und sind dann von spärlichem Plasma umgeben. Die Ausscheidung einer gleichförmigen Chitinschicht durch dieses Netzwerk von Zellen wäre schwer verständlich, wenn wir nicht wüssten, dass sich die Zellen der Matrix während der Häutung stark vermehren und sich zu einer gleichförmigen, epithelartigen Schichte an der Körperoberfläche anordnen.

Einen gleichen Bau wie die Matrix weist das interstitielle Bindegewebe auf, welches ohne scharfe Grenze in dieselbe übergeht. Nicht selten gewahrt man in demselben wahrhaft colossale Fettzellen, deren Leydig schon bei *Ixodes* Erwähnung thut.[2] Im Bindegewebe ist Fett und kohlensaurer Kalk in reichlicher Menge abgelagert. Das Fett tritt in tropfbar flüssiger Form auf; der kohlensaure Kalk ist theils als eine feine staubförmige Masse, theils in Gestalt kleiner rundlicher Kügelchen eingelagert. Besonders reich an Kalk ist das Bindegewebe, welches die Keimdrüsen und das Rectum von *Trichodactylus* umhüllt. Die Menge des Kalkes ist hier so bedeutend, dass die erwähnten Organe gar nicht mehr deutlich wahrgenommen werden können, und das Körperende schwärzlichgrau pigmentirt erscheint. Fett und kohlensaurer Kalk spielen im Stoffwechsel unserer Thiere eine hervorragende Rolle als Reservenahrung; beide werden bei der Häutung gelöst und resorbirt.

---

[1] l. c. p. 105.

[2] Leydig. Zum feineren Bau der Athropoden. Arch. f. Anat. u. Phys. 1855, p. 465.

Dem Bindegewebe zuzurechnen sind jedenfalls auch jene zarten, glashellen Bänder, welche von einem Darmabschnitt zum anderen ziehen und den Darmcanal in der Leibeshöhle schwebend erhalten. Sie färben sich mit carminsaurem Ammon fast gar nicht und werden daher leicht übersehen. Bei schiefer Beleuchtung wird in ihnen eine zarte Längsstreifung sichtbar; Kerne habe ich in ihnen niemals beobachtet.

Extremitäten.

Schon bei oberflächlicher Betrachtung fällt die ungleiche Länge und Stärke der Füsse auf. Dieser Unterschied drückt sich nicht allein an den Extremitäten desselben Individuums, sondern auch beim Vergleiche der beiden Geschlechter untereinander auf. Die Füsse der beiden ersten Fusspaare sind insbesondere beim Männchen kürzer und stärker als die der beiden letzten Fusspaare; der vierte Fuss ist in beiden Geschlechtern der längste. Den grössten Antheil an der Längenzunahme haben die Tarsalglieder: Der Tarsus des vierten Fusses ist fast doppelt so lang, als der des ersten. Auf Taf. II, Fig. 3 und 4 sind die Tarsen der ersten Füsse eines Männchens und eines Weibchens bei gleicher Vergrösserung abgebildet, um auch den Längenunterschied der Tarsalglieder in beiden Geschlechtern zu zeigen.

Vergleicht man die Längen der einzelnen Füsse in beiden Geschlechtern, so bemerkt man, dass die Längenunterschiede zwischen Vorder- und Hinterfüssen beim Männchen grösser sind als beim Weibchen. Die Füsse der sechsbeinigen Larve sind fast alle gleich lang und stark; bei den Nymphen treten die an den Füssen der erwachsenen Thiere beobachteten Verschiedenheiten schon schärfer hervor.

Die Spitze des Tarsus ist abgerundet und von unten nach oben schief abgeschnitten. Den äusseren Rand der Tarsalspitze bildet ein starker Chitinwulst (Taf. II, Fig. 4*w*), dessen beide Enden in Form zweier cylindrischer Zapfen nach aufwärts gebogen sind. Dieser hufeisenförmige Chitinwulst ist an den beiden vorderen Fusspaaren des Männchens nur schwach entwickelt. Innerhalb des Wulstes erhebt sich der trichterförmige „Haftapparat“ (Ambulacrum), welcher an sämmtlichen Füssen des Weibchens die gleiche Gestalt zeigt. Beim Männchen hingegen ist er an den

beiden vorderen Fusspaaren sehr weit, an den hinteren hat er jedoch dieselbe Form, wie beim Weibchen. Die Unterseite des Trichters verlängert sich in einen verkehrt herzförmigen Lappen, welcher die Klaue trägt. Dieser Lappen ist an den Vorderfusspaaren des Männchens von dreieckiger Gestalt und weniger scharf abgesetzt. In der Wand des Trichters eingebettet liegen zwei nach vorne divergirende Chitinstäbe, welche als Stützapparat der Klaue fungiren. Die Klaue ist sichelförmig, an den Vorderbeinen des Männchens kürzer, als an den Hinterbeinen. Wird die Klaue zurückgezogen, so legt sie sich quer über die Mündung des Trichters; der Trichter selbst kann keineswegs selbstständig gehoben und gesenkt werden. In den Wänden des Trichters sind keine Muskelfasern wahrzunehmen; die feinen Streifen, welche das eine oder anderemal sichtbar sind, können meistens leicht als Fältchen der Chitinmembran erkannt werden. Zwischen den Chitinstäben bemerkt man die Sehnen des Klauen-Beugers und Streckers.

Wenn man die Behaarung der einzelnen Fussglieder in beiden Geschlechtern einer vergleichenden Untersuchung unterzieht, so wird man nicht unbedeutender Verschiedenheiten in Form und Stellung der Haare gewahr, die hauptsächlich an den Tarsen der vorderen Extremitäten zum Ausdrucke kommen.

Auf der Ventralseite des Tarsus ragt zwischen den beiden Zapfen des Chitinwulstes ein starker, aufgekrümmter Dorn *a* hervor. Beim männlichen Geschlecht ist dieser Dorn klein und zur Seite gerückt. Die zwei randständigen Dorne *b* und *c* sind am männlichen Tarsus einander sehr genähert und an die Spitze gerückt; letzterer ist überdies am ersten und zweiten Fusspaar verkümmert. Endlich bemerkt man noch auf der Unterseite den medianen Dorn *d* und das feine Haar *e*.

Auf der dorsalen Fläche des Tarsus wurzelt das die Klaue erreichende Haar *f*, welches am Tarsus des ersten männlichen Fusses als eine starke Borste auftritt, ferner seitlich an der Spitze der Dorn *g* und am oberen Ende eine stumpfe, gekrümmte Borste, welche noch von zwei kurzen Borsten begleitet ist.

Die Tarsen des dritten und vierten Fusspaares sind weit spärlicher behaart; es fehlt an der Dorsalfläche die letzt erwähnte krumme Borste, ferner das Haar *e* und am dritten Paar auch der

seitliche Dorn *b*. Das Haar *f* ist sehr lang und fein und ragt mit seiner gekrümmten Spitze weit über die Klaue hinaus.

Sämmtliche Tibialglieder tragen in beiden Geschlechtern an der Oberseite eine sehr lange, etwas gekrümmte Borste und auf der Unterseite am ersten und zweiten Fusspaar zwei, am dritten und vierten aber nur eine kurze Borste.

Die Femoralglieder des ersten und zweiten Fusspaares sind gleich bewehrt; sie tragen auf der Dorsalseite eine starke Borste, die am ersten Fuss noch eine kleinere zur Seite hat, und auf der Unterseite zwei seitenständige Haare. Der Femur des dritten Fusses besitzt nur eines dieser Haare, der des vierten ist haarlos.

Die Trochanteren des ersten, zweiten und vierten Fusses zeigen an der Unterseite ein langes Haar; der Trochanter des dritten Fusses ist unbehaart.

Die Coxalglieder des ersten, zweiten und dritten Fusses tragen ebenfalls nur ein kurzes Haar auf der Ventralseite, während die Coxa des letzten Fusses haarlos ist.

Muskulatur.

Der Muskulatur der Milben, insbesondere der atracheaten wurde bis heute von den Untersuchern nur eine geringe Aufmerksamkeit geschenkt; im besten Falle wird noch der Extremitätenmuskulatur Erwähnung gethan, während die Muskel, welche sich in der Leibeshöhle ausspannen, stets unberücksichtigt blieben.

Eine rühmliche Ausnahme von der bisherigen Behandlung der Milbenmuskulatur macht die jüngste Arbeit Kramer's über die *Halarachne Halichoeri* Allm., jene interessante Gamaside, welche vor Jahren von Allman in der Nasenschleimhaut von *Halichoerus grypus* schmarotzend aufgefunden wurde.[1] Es ist von grossem Interesse zu erfahren, dass das Thoracalmuskelsystem, wie es Kramer bei der erwähnten Gamaside beschreibt, eine grosse Ähnlichkeit mit jenem der Tyroglyphen aufweist.

---

[1] P. Kramer, Über *Halarachne Halichoeri* Allm. Sep.-Abdr. aus d. Zeitschr. f. Naturw. Bd. LVIII. Halle, 1885.

Die Muskulatur der Tyroglyphen lässt einzelne von einander unabhängige Systeme erkennen, die an *Trichodactylus* ausführlicher besprochen werden sollen. Solche Systeme sind:

Die Muskulatur

1. der Extremitäten,
2. des Capitulums,
3. des Verdauungsapparates,
4. der Copulationsorgane,
5. der Leibeswand.

Über die Muskel, welche in den Extremitätengliedern liegen, lässt sich wenig sagen, was nicht schon aus der Beschreibung anderer Milben bekannt wäre. Die Flexoren eines jeden Gliedes nehmen im Allgemeinen nicht im nächst vorhergehenden, sondern im zweiten vorhergehenden Gliede ihren Ursprung, doch muss hervorgehoben werden, dass jedem Gliede zwei, selten drei, meist deutlich getrennte Beugemuskel zukommen, und dass in letzterem Falle ausnahmsweise einer dieser Muskel als Hilfsmuskel schon vom nächst vorhergehenden Gliede ausgeht (Tarsalbeuger). — Die Beugemuskel entspringen an der Dorsalseite der Glieder und ziehen in diagonaler Richtung zum Hinterrande des entsprechenden Gliedes. Die Strecker gehen stets vom vorhergehenden Gliede aus und sind im Allgemeinen nur schwach entwickelt.

Wie die Muskel der Extremitätenglieder, so verhalten sich auch die der Klaue. Der Klauenbeuger ist ein einziger starker Muskel, der von der Tibia ausgehend den Tarsus der Länge nach durchzieht; seine Endsehne ist kurz und greift an der Unterseite der Klaue an.

Der Strecker hingegen setzt sich am proximalen Ende des Tarsus an; seine Sehne ist, wie die aller Streckmuskel, lang und dünn; sie greift am Klauenrücken an.

Von der Muskulatur der drei letzten Fussglieder weicht die des ersten und zweiten Gliedes, der Coxa und des Trochanters in einigen Punkten ab. Der Trochanter besitzt mehrere kräftige Streckmuskel, die der allgemeinen Regel zufolge von dem nächstfolgenden Gliede, der Coxa, ausgehen. Ihre stärkere Ausbildung und grössere Zahl erklärt sich aus der complicirteren Leistung, die ihnen zukommt. Sie haben nicht allein die Last des ganzen Beines zu überwinden, sondern sind auch dazu bestimmt, das

Bein beim Gehen nach vorne zu stellen. Die Antagonisten dieser Muskel sollten, wie alle Beugemuskel der Extremität, aus dem zweitvorhergehenden Gliede hervorgehen. Da ein solches Glied jedoch fehlt, so sind die Ansatzpunkte für diese Muskel in die Leibeshöhle verlegt.

Die von den Epimeren in der Leibeshöhle vorspringenden Chitinleisten bieten den Kopfsehnen dieser Muskel einen festen Stützpunkt.

Die Muskel der Hüfte liegen natürlich schon vollständig in der Leibeshöhle. Von der Dorsalwand gehen jederseits vier Büschel von Muskelbündeln ab, welche zwischen der Leibeswand und dem Darmcanal nach abwärts ziehen und sich kurz oberhalb der Hüften zur Bildung der Endsehnen vereinigen. Sie haben die Aufgabe, die Hüften zu heben (Taf. III, Fig. 16 h_1 h_2 h_3 h_4).

Kramer beschreibt bei Halarachne gleichfalls acht Coxallevatoren, sie unterscheiden sich aber von jenen der Tyroglyphen dadurch, dass sie nicht in einzelne Bündel aufgelöst sind, sondern einen soliden Körper besitzen.

Mehr als diese Muskel beanspruchen die Hüftensenker unser Interesse. Kramer hat bei derselben Halarachne eine grosse sehnige Platte beschrieben, welche mittelst acht Muskelstränge an der Dorsalplatte schwebend in der Leibeshöhle aufgehängt ist, und die gleichsam ein inneres Skeletstück repräsentirt.

Von dieser Platte gehen den acht Aufhängemuskeln entsprechend die acht Beugemuskel der Hüfte ab, zu denen noch ein selbstständiger, direct von der Dorsalplatte ausgehenden Hilfsmuskel für das letzte Hüftenpaar hinzukommt. Ganz ähnlich stellen sich die Verhältnisse bei den Tyroglyphen. Sämmtliche Coxaldepressoren gehen von einem gemeinsamen Knotenpunkte *k* aus, welcher über dem Ende der Bauchganglienplatte und unter dem Magen liegt.[1] Dieser Knotenpunkt ist aus der Verschmelzung der Kopfsehnen der Coxaldepressoren entstanden und zeigt daher die allgemeinen Eigenschaften einer Sehne. Er färbt sich fast gar nicht und bricht das Licht ungemein stark, so dass er an gut aufgehellten Präparaten immer leicht aufgefunden wird. Er wird

---

[1] Siehe auch: Taf. I, Fig. 1.

von mehreren Muskelbündeln, die sich über den Epimeren des dritten Fusspaares, hauptsächlich aber an der Dorsalwand, befestigen, schwebend erhalten. Die letzterwähnten Muskelbündel umgreifen beiderseits den Magen und dessen Blindsäcke. Der Aufhängeapparat der gemeinsamen Innensehne der Coxaldepressoren ist also bei den Tyroglyphen viel einfacher gestaltet, als bei Halarachne.

Zwischen den Hüftensenkern des zweiten und dritten Fusspaares ziehen jederseits von der Dorsalwand mehrere Muskelbündel convergent zur Abdominalwand und heften sich dort in einem gemeinsamen Punkte über den Epimeren des dritten Fusspaares an dieselbe. Sie haben ohne Zweifel die Aufgabe, die Abdominalwand anzuziehen.

Eine ähnliche Function scheinen die vier breiten Muskelbänder (Taf. III, Fig. 16, 1, 2, 3, 4) zu haben, welche vom Schulterausschnitt ausgehen und hart an der Leibeswand hinziehen. Ihre Enden setzen sich mit breiten Sehnen an die Seitenwand des Körpers ungefähr über dem dritten Fusspaar an. Die Contraction dieser acht Muskelbänder muss nothwendig eine Verkürzung der Längsachse des Körpers zufolge haben.

Die Muskeln *rc*, welche das Capitulum bewegen, sind sehr zahlreich und spannen sich theils über dem Hirnganglion, theils unter demselben aus. Diese zahlreichen Muskel gestatten eine vielseitige Beweglichkeit des Capitulums. Die Milbe kann nicht nur ihren „Schnabel" weit in das Camerostom zurückziehen, sondern sie ist auch im Stande, ihn weit vorzustrecken und nach allen Seiten zu bewegen. Die Muskel, welche als Beuger des Capitulums fungiren, inseriren sich unterhalb des Schlundapparates am Hinterrande des Mentums; ihre Kopfsehnen sitzen an inneren Vorsprüngen des Integumentes über den Epimeren des ersten Fusspaares. An den beiden hinteren Ecken der Maxillen setzen sich zahlreiche Muskelbündel an, welche zu beiden Seiten der Chelicerenretractoren zur Dorsalwand ziehen. Es sind dies die Retractormuskel des Capitulums *rc*.

Durch die Verschmelzung der Mundgliedmassen hat auch die Muskulatur derselben eine wesentliche Vereinfachung erfahren. Zur Bewegung der Kaulade dienen zwei Muskel, welche sich in der Maxille ausspannen. Die Muskel der beweglichen Glieder des

Maxillartasters sind ähnlich jenen der Extremitätenglieder. Hingegen eine mächtige Entfaltung weisen die Muskel der Cheliceren auf. Die zahlreichen Muskelbündel, welche als Retractoren der Cheliceren betrachtet werden müssen, füllen mit der Muskulatur des Capitulums fast den ganzen Raum zwischen Hirnganglion und Magen einerseits und der Rückenwand anderseits. Es sind die längsten Muskel des Milbenkörpers; sie setzen sich mit dem breiten, sehnigen Vorderende an den Hinterrand der Cheliceren, steigen dann schief nach aufwärts und erreichen beiläufig über dem II. Fusspaar die Körperdecke *rch*. Die Muskel, welche die untere Scheerenhälfte bewegen und in den Scheerenkiefern liegen, werden bei Besprechung der Mundwerkzeuge erwähnt. (Siehe: Verdauungsapparat.)

Von den Muskeln des Verdauungsapparates sind nur jene hervorzuheben, welche als Hebemuskel des Schlundapparates dienen; es gibt deren jederseits vier. An dem Magen und Enddarm wird, wie früher schon erwähnt wurde, eine Muscularis vermisst. Indessen fand ich zahlreiche glashelle Bänder, welche bei schiefer Beleuchtung eine deutliche Längsstreifung erkennen lassen und welche theils von einem Darmabschnitt zum anderen, theils von der Leibeswand zum Darmkanal ziehen.[1] Deutlich quergestreiften Muskelbündeln begegnen wir erst wieder an der Analspalte. Dort setzen sich jederseits an die stark chitinisirten Ränder der Afteröffnung mehrere Muskelbündel an, welche zum öffnen der Analspalte dienen. Überdies finden sich noch einzelne Muskelbündel, welche von der Dorsalwand ausgehend zu beiden Seiten des Rectums zur Analspalte ziehen; sie scheinen beim Hervorstossen des Kothballens thätig zu sein.

Eine eingehendere Darstellung der Muskel des Geschlechtsapparates wird bei der Beschreibung der männlichen und weiblichen Copulationsorgane gegeben werden.

Die Muskel, welchen wir bei den Tyroglyphen begegnen, haben zumeist einen cylindrischen oder prismatischen, seltener flachen, bandartigen Körper. Sie verjüngen sich allmälig an ihrem

---

[1] Siehe: Integument.

Ende und gehen in eine längere oder kürzere Endsehne über. Besonders die Streckmuskel zeichnen sich durch den Besitz langer Endsehnen aus, während ihre Kopfsehnen, wie die der übrigen Muskel, flächenartig verbreitet sind. Die kräftig wirkenden Beugemuskel des Tarsalgliedes zeigen nicht selten die Gestalt eines schiefwinkeligen Dreieckes. Die Basis dieses Muskeldreieckes geht in die Kopfsehne über, die dann häufig durch tiefe Einschnitte kammförmig zertheilt erscheint. Bei vielen Muskeln, z. B. den Retractoren der Cheliceren, sind die Sehnen nur wenig entwickelt; gleich an den Muskelenden strahlen die Sehnenfibrillen fächerartig auseinander und verschmelzen mit dem Chitinskelet. Die Querstreifung ist nicht an allen Muskeln des Milbenkörpers in gleich deutlicher Weise ausgeprägt; so wird man an den vier Muskelbändern der Leibeswand (Taf. III, Fig. 16, 1, 2, 3, 4) nur sehr schwer eine Streifung wahrnehmen können, während wieder andere Muskel, wie z. B. die beiden Muskel ra_1 ra_2 (Taf. III, Fig. 3) des männlichen Copulationsapparates, eine sehr deutliche Querstreifung aufweisen. An isolirten Fasern solcher Muskel lässt sich bei starker Vergrösserung die „Quermembran" unschwer erkennen. Kerne kommen selten zur Beobachtung und liegen dann immer unter dem Sarcolem. In den Muskelfibrillen, von welchen die Sehnenfasern abgehen, sah ich öfters die Dises unter einem sehr spitzen Winkel zur Längsachse des Muskels geneigt.

Verdauungsapparat.

Im Nachstehenden beabsichtige ich, die Mundwerkzeuge von *Trichodactylus*, die — es sei dies gleich hier erwähnt — sich nur wenig von den der verwandten Tyroglyphen unterscheiden, zum Gegenstande einer eingehenderen Darstellung zu machen. Ich glaube damit nichts Überflüssiges zu schaffen, weil ich mit dieser Darstellung einige noch wenig bekannte oder unbekannte Details verknüpfen werde und anderseits weil ich bei der Deutung und Abgrenzung der einzelnen Theile in manchen Punkten von der bisher üblichen Auffassung abweichen.

Von den Mundwerkzeugen sind nur die Cheliceren oder Mandibeln frei beweglich; das Maxillenpaar, die Ober- und Unterlippe verwachsen hingegen und bilden das Mundrohr.

Die Frage nach dem morphologischen Werth des ersten scheerenartigen Gliedmassenpaares ist heute noch nicht spruchreif. Betrachtet man die Innervation als entscheidendes Moment,[1] so ist das erste Gliedmassenpaar der Milben den Antennen der Myriopoden und Insecten homolog; denn ich habe nachgewiesen, dass es vom oberen Schlundganglion seine Nerven empfängt. Anderseits muss hervorgehoben werden, dass die Cheliceren der Scorpione und Spinnen und vielleicht auch der Milben am ersten postoralen Segment hervorsprossen. Sie können dann nicht mit den Antennen der Insecten, welche stets an dem praeoralen Lappen entstehen, sondern müssten vielmehr mit den Mandibeln der Insecten verglichen werden.

Die Cheliceren von *Trichodactylus* sind ganz ähnlich denen der Tyroglyphen gestaltet (Taf. III, Fig. 7). Es sind langgestreckte Scheeren, die mit drei Zähnen bewehrt sind,[2] und deren Basis in einer Scheide *s* steckt, die aus einer zarten Chitinhaut gebildet wird. Die untere bewegliche Scheerenhälfte ist im Gelenke winkelig gebogen und stellt gleichsam einen Winkelhebel dar. Am oberen Ende des inneren Armes inserirt sich die kurze Sehne der kräftigen Adductoren, während sich die lange Sehne des Abductors um das abgerundete Winkeleck schlingt und sich an der Unterseite des freien Scheerenarmes befestigt. Die Sehnen beider Muskelarten laufen in rinnenartigen Vertiefungen. Wie natürlich, sind auch hier die Adductoren kräftiger entwickelt; es sind sechs Muskelstränge, die sich mit ihren verbreiteten Kopfsehnen an dem eingebogenen Hinterrande inseriren; der Adductor ist ein einzelner Muskel mit kurzem Körper und langer Endsehne. Die Cheliceren besitzen eine grosse Beweglichkeit, wie es auch nicht anders von einer Extremität zu erwarten steht, die hauptsächlich zur Herbeischaffung der Nahrung dient. Blitzschnell sieht man sie vorstossen und ebenso rasch sich wieder zurückziehen. Beide Cheliceren bewegen sich jedoch nicht gleichzeitig in dem-

---

[1] Siehe: C. Gegenbaur, Grundriss der vergl. Anat. Leipzig 1878, pag. 258.

[2] Berlese (l. c.) gibt eine Abbildung der Cheliceren von *Trichodactylus*. Auf derselben sind drei Zähne an der Spitze und drei am Ende der Scheere gezeichnet. Erstere habe ich niemals gesehen.

selben Sinne; während eine Chelicere vorschnellt, zieht sich die andere zurück. Die Bewegung bewerkstelligen mehrere Muskelbündel, welche sich am Hinterrande derselben inseriren und über das obere Schlundganglion und den Magen schief nach aufwärts zur Körperdecke ziehen.

An dem Aufbau des Mundrohres haben die beiden Maxillen den Hauptantheil; sie bilden die Seitenwände, und ihre Basaltheile senden breite Flügel nach unten und oben, welche sich mit den zwischen ihnen eingeschobenen Basalabschnitten der Unter- und Oberlippe zu einem halbkreisförmigen breiten Chitinring schliessen. Jede Maxille stellt, soweit sie sich an dem Aufbau des Mundrohres betheiligt, eine Hohlrinne dar, deren schräg abgeschnittene Spitze die Unterlippe etwas überragt und ein wenig nach innen gekrümmt ist. (Taf. III, Fig. 8 *mx*). An der Ventralfläche der Maxille ist eine spitze, messerklingenartige Kaulade *g* beweglich eingelenkt; sie reicht bis an die Spitze der Unterlippe und bewegt sich in einer Horizontalebene. Dass wir es hier thatsächlich mit einer Art Kaulade und nicht mit einem Lippentaster zu thun haben, beweist die gelenkige Verbindung dieses Stückes mit der Maxille. Bei den meisten Tyroglyphen scheint jedoch die Lade häufig einen membranösen Character anzunehmen.

A. Laboulbène und Ch. Robin beschrieben die Kaulade bei *Tyroglyphus entomophagus*[1] und *T. siro*[2] als Labialtaster. Diese unrichtige Deutung rührt daher, dass die beiden Forscher die Ausdehnung, in welcher die Maxillen an der Constitution der Mundröhre theilnehmen, unterschätzten. Aus den oben erwähnten Beschreibungen geht hervor, dass die beiden Forscher nur die zu einem Transversalstück verschmolzenen Flügel der Maxillen als Maxillen in toto erklären. In der Tafelerklärung der Abhandlung über den *T. entomophagus* wird bei Fig. 5 (Abbildg. der Mundwerkz. v. u.) ausdrücklich bemerkt: „*k)* premier article du palpe maxillaire soudé sur toute la longeur de son bord interne avec la lèvre". Dies ist nun entschieden unrichtig; denn das erste

[1] A. Laboulbène et Ch. Robin, Sur *l'acarus entomophagus* et le genre *Tyroglyphus*. Ann. de la soc. entomol. de France IV, sér. T. II 1862.

[2] Ch. Robin. Mém. zool. et anat. sur diverses espèces d'Acariens de la fam. des Sarcopt. Bullet. de la Soc. Imper. des Natur. de Moscou. T. XXXIII, 1860.

Glied des Maxillartasters ist nicht mit der Lippe, sondern mit dem äussern Seitenrand der Maxille verschmolzen.

Die Maxillartaster sind deutlich dreigliederig (pm_1 pm_2 pm_3). Obgleich, wie schon erwähnt wurde, das erste Glied in seiner ganzen Ausdehnung mit der Maxille verschmolzen ist, so lässt sich doch noch aus der seitlichen Einkerbung bei *) auf die Länge desselben schliessen. Daraus ist zu ersehen, dass das erste Glied das längste des Tarsus ist. Das zweite und dritte Glied sind etwas nach abwärts gekrümmt. Letzteres trägt an seiner Spitze einen glashellen kurzen „Taststift" und ein sehr feines, nach vorne gerichtetes Haar.

Den Hauptantheil an dem Verschluss des Mundrohres von der Ventralseite her hat die Unterlippe. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass der breite Halbring *m*, welchen wir der Kürze halber Mentum nennen, aus der Verschmelzung nicht allein der ventralen Seitenflügel der Maxillen, sondern auch des Basalstückes der Unterlippe hervorgegangen ist.

Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Verschluss des Halbringes nach oben; hier wird in gleicher Weise durch die Verschmelzung der dorsalen Seitenflügel der Maxillen mit dem Grunde der Oberlippe eine gekielte Platte gebildet, welche, wie die Supraösophagalleisten der Hydrachniden und der Trombidien, den Muskeln des Schlundapparates zum Ansatz dienen.

Der freie Theil der Unterlippe hat eine lanzettförmige Gestalt, die Hälften desselben sind nach aufwärts gebogen, so dass also die Unterlippe eine sich in den Schlund erweiternde Rinne darstellt. Die Unterlippe ist vor dem Schlundeingang stark aufwärts gebogen; das Lumen des Mundrohres verengt sich daher allmälig nach hinten, indem sich die Unterlippe immer mehr der Oberlippe nähert. Letztere ist gerade, zungenförmig und fast flach; ihre beiden Seitenränder sind, wie bei der Unterlippe, durch zarte Chitinmembranen mit den sich allmälig verdünnenden Rändern der Maxillen verbunden. Auf diese Weise erst geschieht die vollständige Vereinigung der an der Bildung des Mundrohres betheiligten Elemente: der rechten und linken Maxille einer-, der Ober- und Unterlippe anderseits.

Das Mundrohr führt in den Schlund, der mit einem ähnlichen Pumpapparat *s* ausgerüstet ist, wie ihn die echten Tyroglyphen

besitzen. — Auch der Darmcanal zeigt einen in anatomischer und histologischer Hinsicht ganz ähnlichen Bau; zu erwähnen wäre nur, dass die beiderseitigen Blindsäcke des Magens auffallend kurz sind und das Rectum kaum erreichen.

Geschlechtsorgane.

Weibliche Geschlechtsorgane. Die weibliche Geschlechtsöffnung ist auffallend weit nach vorne gerückt und liegt in dem Winkel, welchen die nach vorne gerichteten Schenkel der Epimeren des zweiten Fusspaares bilden. [1]

Diese Verschiebung der Geschlechtsöffnung nach vorne findet erst bei der letzten Häutung statt, während noch im letzten Larvenstadium (zweite Nymphe) die äusseren Geschlechtsorgane in beiden Geschlechtern fast genau an derselben Stelle liegen.

Die äusseren Umrisse des Geschlechtsfeldes bieten die Form eines hohen gleichschenkeligen Dreieckes (Taf. III, Fig. 1). Zu beiden Seiten der Geschlechtsöffnung liegen die nach oben convergirenden Saugnapftaschen, die ganz ähnlich wie beim Tyroglyphus gebaut sind. Die äussere Falte der Tasche ist etwas breiter, als die innere, und bedeckt zum Theil die seitlichen Stützplatten *st*. Diese sind keineswegs so scharf von dem Integument abgesetzt und so stark wie z. B. bei *Tyr. longior*, sondern sie machen eher den Eindruck von einfachen, die Geschlechtsöffnung überragenden Rändern des Integumentes. Da sie sehr schmal sind, so vermögen sie die Geschlechtsöffnung nicht in der Ausdehnung gegen aussen zu schliessen, wie es etwa bei *Tyroglyphus* der Fall ist. Ihre hinteren Ecken biegen sich nach einwärts und verschmelzen mit der unteren Stützplatte *ust*, welche bei *Trichodactylus* mächtig entwickelt ist und die Geschlechtsöffnung ihrer ganzen Ausdehnung nach schliesst. Sie ist nach aussen stark kahnartig gewölbt und hat die Form eines Rechteckes, dessen vordere Ecken stark abgerundet sind. Mit der hinteren Schmalseite ist sie mit dem Integument charnirartig verbunden, während die übrigen Ränder frei und von einem zarten Chitinsaum umrandet sind. Durch eine mediane Falte wird sie gleichsam in zwei beweglich verbundene Hälften zer-

---

[1] Taf. II, Fig. 1.

legt. Auf ihrer Innenseite in den unteren Ecken ragt jederseits ein starker Chitinhaken in die Leibeshöhle, an welchem sich die Schliessmuskel ru_1 ru_2 ansetzen. Längs des oberen Randes der Geschlechtsöffnung zieht noch überdies eine zarte halbmondförmige Chitinfalte hin, welche die Geschlechtsöffnung zum Theil von oben her deckt und unterhalb der unteren Stützplatte liegt.

Hier sei noch speciell auf die mediane Falte der unteren Stützplatte und auf die eigenthümliche Verbindung der Stützplatten untereinander aufmerksam gemacht, welche eine bedeutende Erweiterung der an sich nicht grossen Geschlechtsöffnung erlaubt. Diese Einrichtung in Verbindung mit der Biegsamkeit der Stützlamellen scheint mit der Beschaffenheit der Eischale in Beziehung zu stehen, die wegen ihrer Zartheit kaum einen stärkeren Druck beim Durchtritt durch die Scheide ertragen könnte.

Beim Austritt eines Eies aus der Scheide legen sich die Saugnapftaschen zur Seite, und die beiden seitlichen Stützlamellen stellen sich fast senkrecht zur Ventralfläche. Zwischen dem vorderen Chitinsaum und der unteren Stützplatte tritt die Scheide gleichsam wie zwischen zwei Muschelschalen hervor. Die Scheidemündung ist nach vorne gerichtet und entbehrt jene eigenthümlichen Chitinfalten, wie sie von den meisten Tyroglyphen bekannt sind.

Schliesslich sei noch des Muskelapparates der weiblichen Copulationsorgane mit einigen Worten gedacht. Es ist sehr interessant, dass die Ansatzstellen der Saugnapfretractoren am Integument trotz der ausgiebigen Verschiebung der weiblichen Geschlechtsöffnung nach vorne keine Ortsveränderung erleiden; sie entspringen genau an derselben Stelle, wie bei der Nymphe, nämlich in der Nähe der Epimeren des letzten Fusspaares. Mit ihnen zieht jederseits ein dritter Muskel nach vorne, welcher sich an den hakenförmigen Fortsatz der unteren Stützplatte befestigt und als Retractor derselben fungirt (ru_1 ru_2).

Die inneren Geschlechtsorgane des weiblichen Thieres bestehen aus den Ovarien mit den Oviducten und dem Receptaculum seminis (Taf. II, Fig. 1.)

Die Ovarien ov_1, ov_2 haben anfangs eine kugelige, später eiförmige Gestalt und liegen, wie die Hoden, zu beiden Seiten des Rectums. Von der Bauchfläche gesehen, bemerkt man, dass sie

keineswegs einander so genähert sind wie bei Tyroglyphus; sie liegen vielmehr ziemlich entfernt von der Analspalte und ragen mit dem vorderen Pole über dieselbe hinaus.

Die Untersuchung der Oviducte od_1 od_2 macht einige Schwierigkeit. Sobald die Eileiter Eier enthalten — und dies ist bei den meisten zur Untersuchung gelangenden Thieren der Fall — dann sind sie so dilatirt, ihre Wandungen so verdünnt und durchsichtig, dass es den Anschein hat, als würden Oviducte überhaupt fehlen und die Eier frei in der Leibeshöhle liegen. Untersucht man jedoch Weibchen, die kurz vorher die letzte Häutung durchgemacht haben, so bemerkt man, dass die Oviducte vom vorderen Ende der Ovarien abgehen und an der Abdominalwand nach vorne ziehen.

Ihr Verlauf ist jedoch kein gerader, sondern sie machen beiläufig in der Hälfte ihrer Länge eine kurze S-förmige Schlinge. Auffallend ist der geringe Durchmesser von 0·012 Mm. und das verschwindend kleine Lumen. Beim Durchtritt eines Eies müssen sich daher die Eileiter um mehr als das 6fache erweitern. Unterhalb der äusseren Geschlechtsöffnung vereinigen sich beide Oviducte zur Bildung einer kurzen Scheide.

In dem Winkel, welchen das schief absteigende Rectum mit der Körperwand bildet, liegt eine unpaare Blase, das sogenannte Receptaculum seminis *rs*. Am Körperende über der Analspalte gewahrt man am Grunde einer schüsselartigen Vertiefung eine kleine Öffnung, welche durch ein kurzes Chitinrohr in die Samenblase führt. In der erwähnten schüsselartigen Vertiefung liegt bei der Copula die Spitze des Penis. Das Receptaculum ist mit zwei kurzen, 0·01 Mm. weiten Canälen, welche das Rectum theilweise umgreifen, mit den Ovarien verbunden.

Die Wandungen der Eileiter, Ovarien und der Samenblase bildet eine zarte, sehr dehnbare Membran. Die Oviducte sind von einem Epithel ausgekleidet, das aus fast cubischen, 0·006 Mm. grossen Zellen besteht. Der Inhalt derselben ist glashell, die Kerne rundlich und ziemlich gross. Beim Durchtritt der Eier durch die Eileiter erweitern sich diese so bedeutend, dass der Zellbelag auf Querschnitten nur mehr als eine zarte, scheinbar homogene Plasmaschicht mit spärlichen, vorspringenden Kernen gesehen wird. Das Receptaculum seminis mit den beiden

Verbindungscanälen ist ebenfalls von einem niedrigen und sich leicht abstossenden Epithel ausgekleidet.

Der Bau der Keimdrüse weicht von dem bei Tyroglyphus bekannt gewordenen Bau der Ovarien in mancher Beziehung ab. Das Keimlager besteht aus einer homogenen protoplasmatischen Grundsubstanz, in welcher aber nicht etwa, wie bei Tyroglyphus, mehr oder minder deutlich begrenzte Kerne eingelagert sind. Anstatt dieser Kerne gewahrt man beim *Trichodactylus* eine feinkörnige, das Licht stark brechende Nuclearmasse, welche in Form von Nestern oder häufiger noch von radialen Strängen in der plasmatischen Grundmasse eingebettet ist (Taf. III, Fig. 6.). Dort, wo die Verbindungsgänge der Samenblase münden, vollzieht sich auch die Bildung der Eizellen, die jedenfalls kurz nach ihrer Loslösung vom Mutterboden befruchtet werden. Merkwürdig sind die Vorgänge, die sich nun im Plasma der jungen Eizelle vollziehen. Das Keimbläschen rückt an die Peripherie und nimmt dort eine halbkugelige Gestalt an; der übrige Zellinhalt ist feinkörnig und färbt sich fast gar nicht. Um diese Zeit scheint die Befruchtung vor sich zu gehen.

In einem vorgeschrittenen Entwicklungsstadium hat die Eizelle eine ovoide Gestalt angenommen; die Plasmamasse hat sich getheilt und nun liegen beiden Polen der Eizelle halbkugelige Kernmassen an, die eine helle Zone feinkörnigen Plasmas trennt. Eine, vielleicht auch beide Kernmassen theilen sich wieder; dabei nimmt die Eizelle immer an Grösse zu. Man gewahrt dann in dem glashellen, fast farblosen Zellinhalt vier und noch mehr tiefgefärbte Kerne von theils rundlicher, theils halbmondförmiger Gestalt.

In diesem Stadium der Eientwicklung sah ich häufig an der Zellwand und oft über diese hervorragend einen kleinen, sich tief färbenden Körper, über dessen Entstehung und Schicksal ich heute noch keine sichere Mittheilung machen kann. Weitere Untersuchungen werden wohl zeigen, ob wir es hier mit einer Polzelle zu thun haben oder nicht.[1] Je mehr sich die Eizelle dem Oviducte nähert, desto deutlicher bemerkt man, wie die meisten Kernmassen immer blasser, ihre Contouren undeutlicher werden. In demselben Masse wird das Plasma der Eizelle durch Ablage-

[1] Siehe: Taf. III, Fig. 6*b*.

rung von Dotterelementen körniger und imbibitionsfähiger. Von diesem Auflösungsprocess werden jedoch nicht alle Kerne betroffen; ein centralliegender Kern bleibt erhalten und wird zum Keimbläschen. Beim Eintritt in den Oviduct nimmt die Eizelle eine walzenförmige Gestalt an; sie wächst noch immer und lagert feinkörniges Dottermaterial in ihrem Plasma ab. Nachdem die Eizelle ihre definitive Grösse erreicht hat, scheidet das Epithel des Eileiters eine dünne, biegsame Schale um dieselbe ab.

Männliche Geschlechtsorgane. Die männlichen Geschlechtsorgane des *Trichodactylus* haben bei der letzten Häutung keine merkliche Lagenveränderung erfahren; die Mündung des Ductus ejaculatorius liegt fast genau dort, wo bei der Nymphe die Saugnapftaschen liegen. Die Spitze des Penis reicht nur wenig über die Epimeren des letzten Fusspaares hinaus. Ein mit dem Integument beweglich verbundener Stützapparat, wie er sich bei Tyroglyphus findet, besitzt *Trichodactylus* nicht. Der Penis desselben ist an der Basis mit einer unpaaren Platte (Taf. III, Fig. 3*st* und Fig. 4*st*) verbunden, welche die Gestalt eines halben Ovales hat. Die stark chitinisirten Ränder derselben biegen sich nach einwärts und gehen vorne in hakenförmige Fortsätze über, an welchen sich die Retractoren des Penis *rp* inseriren.

Der Penis hat eine keulenförmige Gestalt; seine Spitze ist abgerundet und trägt auf der Dorsalseite eine kammartige Leiste. Er wird von einer Längsrinne durchzogen, welche an der Basis am weitesten ist und sich gegen die Spitze allmälig verengt. Im oberen Drittel der Penislänge schliesst sich diese Rinne zu einem vollständigen Canal, welcher an der Spitze des Penis mündet. Die Wandung des Canales und der Rinne zeigt zahlreiche ringförmige Vorsprünge. An dem unteren Penisende ist über der Rinne eine kleine trapezförmige Platte *a* beweglich eingelenkt. Ihre freien Ränder sind mit einer zarten Chitinmembran, welche in das Integument übergeht, verbunden und an ihren beiden oberen Ecken setzen sich zwei lange Muskel ra_1 ra_2 an. Diese Platte ist von einer runden Öffnung *o* durchbrochen, deren Rand stark aufgewulstet ist. Diese Öffnung ist die Mündung des Ductus ejaculatorius.

Zu beiden Seiten des Penis liegen die verhältnissmässig kleinen Saugnapftaschen; ihre Falten sind zu schmal, um den Penis von aussen her zu bedecken. Die eiförmigen Saugnäpfe sind kleiner als beim Weibchen, sonst aber diesen ganz ähnlich. Ihre Muskel verlaufen mit dem Retractor der unpaaren Stützplatte fast parallel und inseriren sich über den Epimeren des letzten Fusspaares. Die Muskel der Platte *a* ziehen nach hinten und befestigen sich unter den Hoden zu beiden Seiten der Afterspalte an das Integument.

Unter dem Penis befindet sich ein grosser dreieckiger Ausschnitt *d* im Integument, welcher von einem zarten, äusserst dehnbaren Chitinhäutchen verschlossen wird. Bei der Erection tritt aus diesem Ausschnitt eine bruchsackartige Ausstülpung hervor, welche sich an die Seiten- und Rückenfläche des Penis anlegt und auf diese Weise zum Verschlusse der Penisrinne beiträgt (siehe: Taf. III, Fig. 4). In der ersten Abtheilung dieser Arbeit wurde irrthümlich angegeben, dass sich die Samenblase verstülpt. Die Platte *a* legt sich auf den Penisrücken; dabei kommt die Mündung des Ductus ejaculatorius über der Rinne zu liegen. Der Penis wird bei der Erection nur aufgerichtet (Taf. III, Fig. 4), nicht aber nach hinten umgeklappt. Seine Spitze ist daher nach vorne gerichtet. Aus der Lage des Penis während der Erection müssen wir schliessen, dass auch die Copulationsstellung des Männchens von *Trichodactylus* eine andere als die des Tyroglyphenmännchens sein muss.

Die Anlage der inneren Geschlechtsorgane ist streng bilateral. Die Hoden liegen, wie die Ovarien, zu beiden Seiten des Rectums und nehmen den grössten Theil des Raumes zwischen diesem und dem Rectum ein. Die Vasa deferentia ziehen an der Abdominalwand zur äusseren Geschlechtsöffnung. Vor derselben verengen sie sich plötzlich und vereinigen sich mit dem Ausführungsgang der grossen kugeligen Drüse zur Bildung eines Ductus ejaculatorius (Taf. I., Fig. 1).

Die erwähnte Drüse g_1 liegt gerade über dem Penis und füllt den Raum zwischen Rectum, kugeligem Enddarm und den Magenblindsäcken fast vollständig aus. Neben dieser Drüse besitzt der männliche Geschlechtsapparat von *Trichodactylus* noch eine zweite accessorische Drüse g_2. Diese hat eine halbmondförmige

Gestalt und liegt vor dem Ductus unter dem Magen. Ihre Schenkel reichen über die Epimeren des zweiten Fusspares hinaus und krümmen sich oft noch hornartig zwischen Leibeswand und Magen nach aufwärts. Sie vereinigt sich mit dem Ausführungsgang der kugeligen Drüse mittelst eines kurzen Kanales, welcher über den Vasa deferentia einmündet.

Die Tunica propria der Hoden, sowie der Samencanäle ist eine zarte structurlose Membran. Das Keimlager ist an das Hinterende des Hodens gedrängt und überwölbt dasselbe pilzhutartig. Der Vordertheil des Hodens ist mit Spermatoblasten vollgepfropft. Die Vasa deferentia sind schon während der Häutung mit Spermazellen strotzend angefüllt und gleichen mehr unregelmässig ausgebuchteten Säcken als Canälen. Ihr anfangs cubisches Epithel hat sich bedeutend verflacht und erscheint an Querschnitten nur noch als ein feiner Saum; die Zellkerne treten höckerartig aus demselben hervor. Immer fand ich die verengte Mündung der Vasa deferentia mit einem eiweissartigen Pfropf verstopft.

Eine Vesica seminalis ist nicht vorhanden; die Vasa deferentia dienen hier nicht allein zur Leitung, sondern auch zur Ansammlung des Spermas. Wie mich nachträgliche Untersuchungen gelehrt, besitzt auch Tyroglyphus keine Samenblase. Was ich früher als solche bezeichnete, ist wohl nichts anderes als eine vielleicht sogar nur zufällige Erweiterung des Ausführungsganges der accessorischen Drüse.

Das Secretionsepithel der accessorischen Drüsen besteht aus circa 0.009 Mm. grossen Zellen, welche sich in carminsaurem Ammon intensiv färben. Ihre kleinen Kerne sind centralständig und von einem schmalen Secretraum umgeben. Das Secret der kugeligen Drüse ist reich an kleinen, staubartigen Körnchen, welche das Licht ungemein stark brechen; jenes der halbmondförmigen Drüse ist homogen eiweissartig.

Die Spermatoblasten sind anfangs 0· Mm. grosse, runde Zellen, die jedoch später durch gegenseitigen Druck eine unregelmässige Gestalt annehmen. Der Kern ist rund, meist uninucleolär und misst circa 0·003 Mm. Die Spermatozoen sind runde, circa 0·009 Mm. messende, bewegungslose Zellen mit verhältnissmässig grossen Kernen. Spermazelle und Spermatoblast

färben sich nur äusserst schwach. Ihr Protoplasma ist homogen, fettig glänzend.

Als Nachtrag zum ersten Theil dieser Arbeit bringe ich auf Taf. III, Fig. 5 eine Abbildung des eregirten Penis von *Tyroglyphus siro*. Der Penis besteht hier aus einer schnabelartig zugespitzten Rinne, welche an der Basis winkelig gebogen ist. Über dem aufgebogenen Ende ist die Platte *a* eingelenkt, welche hier eine sattelförmige Gestalt hat. Ihre Ecken sind keulenförmig ausgezogen. Zwischen den vorderen Ecken mündet der Ductus ejaculatorius. Der Penis liegt auf den beiden in der Mediane verwachsenen Stützplatten *st*, welche mit dem Integument beweglich verbunden sind. Bei der Erection wird der Penis zurückgeschlagen; seine Spitze ist daher nach hinten gerichtet. Muskelbündel, welche sich an den Stützplatten befestigen, bringen ihn wieder in die ursprüngliche Lage zurück.

Entwicklung der Geschlechtsorgane.

Allgemein war bisher die Ansicht verbreitet, dass man an Larven und Nymphen der Milben keine irgendwie gearteten Verschiedenheiten nachweisen könne, welche die Geschlechtsdifferenz schon in diesem Entwicklungsstadium zum Ausdrucke brächten. Diese Ansicht stützt sich jedoch nur auf äussere Merkmale und wofern nur auf diese Rücksicht genommen wird, ist sie auch wohl richtig. Von diesem Standpunkte aus mag Mégnin vollkommen im Rechte sein, wenn er entgegen der Behauptung Fürstenberg's äussere Geschlechtsunterschiede der Sarcoptidenlarven mit Entschiedenheit in Abrede stellt. Das Studium der inneren Anatomie der *Trichodactylus*-Larven lehrt indessen, dass nur die Larve und die erste Nymphe geschlechtlich indifferent ist, dass aber schon im zweiten Nymphenstadium der Unterschied der Geschlechter durch die Anlage des Receptaculum seminis beim weiblichen und durch das Hervorsprossen der accessorischen Drüsenorgane beim männlichen Thiere deutlich ausgeprägt ist.

Die ersten Anlagen der Keimdrüsen fand ich zwischen dem Proctodaeum und dem Hinterrande der Bauchplatte. Es sind zwei rundliche Zellhaufen, deren Differenzirung aus dem Blastoderm ich leider nicht verfolgen konnte, die aber höchst wahr-

scheinlich epiplastischen Ursprunges sind. Diesen beiden Zellhaufen begegnen wir wieder in wenig veränderter Form bei der Larve; dort liegen sie einander sehr genähert ein wenig oberhalb der Analspalte. Die Zellen, aus welchen sie zusammengesetzt sind, sind sehr klein, besitzen deutliche Zellkerne und färben sich stärker als das umliegende Gewebe. Ein Unterschied zwischen randständigen und den central gelagerten Zellen ist nicht wahrnehmbar.

Während des Larvenlebens nehmen die beiden Zellhaufen hauptsächlich durch Vermehrung der Zellen an Grösse zu; ihr Durchmesser beträgt vor der Häutung 0·009 Mm. Zur selben Zeit, wo die Imaginalscheiben des letzten Fusspaares angelegt werden, umhüllen sich die Keimdrüsenanlagen mit einer zarten Membran, welche in ein kurzes Rohr übergeht. Mit diesem Rohre, welches als eine Andeutung eines Ausführungsganges zu betrachten ist, befestigen sich die Keimdrüsen am vorderen Ende der Analspalte, so dass es den Anschein hat, dieselben seien durch Invagination der Wand des Rectums hervorgegangen (Taf. I, Fig. 3).

Bei der Häutung der Larve trennen sich die Keimdrüsen von der Analspalte und rücken etwas weiter nach vorne. An jener Stelle, an welcher die Keimdrüsenanlagen an der Analspalte befestigt waren, beginnen sich die Zellen rasch zu vermehren; es entsteht ein solider, kurzer Zellcylinder, aus welchem sich der Ausführungsgang der Keimdrüse, Vas deferens oder Oviduct, entwickelt. Die beiden Anlagen der rechten und linken Keimdrüse vereinigen sich, und es scheint nun, als wären die beiden Keimdrüsen durch eine Querbrücke mit einander verbunden. (Taf. I, Fig. 2.)

An der Vereinigungsstelle der beiden Geschlechtswege entwickeln sich aus dem hypodermalen Gewebe die äusseren Geschlechtsorgane der Nymphe, die beiden Saugnapftaschen mit je einem Saugnapf. Die ersteren werden durch taschenartige Einstülpungen der Hypodermis vorgebildet, die letzteren entstehen an den terminalen Abschnitten der neuangelegten Saugnapfretractoren, welche von der Hypodermis kuppenartig überkleidet sind.

Die Weiterentwicklung der Geschlechtsorgane während des ersten Nymphenstadiums beschränkt sich fast ausschliesslich auf die Grössenzunahme der Keimdrüse und deren Ausführungsgänge. Besonders letztere wachsen bedeutend in die Länge; dabei tritt nothwendig eine Lagenverschiebung ein. Diese Lagenveränderung der Keimdrüsen vollzieht sich bei beiden Geschlechtern in verschiedener Weise und lässt daher schon jetzt einen Schluss auf die geschlechtliche Natur der Larve zu. Aus der Beschreibung der männlichen Geschlechtsorgane des erwachsenen Thieres ist bekannt, dass die Vasa deferentia in gerader Richtung von den Hoden zur äusseren Geschlechtsöffnung ziehen. Wir werden daher jene Nymphen, bei welchen die Ausführungsgänge gerade nach hinten wachsen, als männliche erklären müssen. Dabei kommen die Keimdrüsen resp. Hoden frühzeitig an ihren definitiven Platz zu beiden Seiten des Rectums. Ganz anders verhält es sich mit dem Längenwachsthum der weiblichen Geschlechtswege. Die Oviducte machen bei ihrem Längenwachsthum eine starke Krümmung nach seitwärts; dadurch werden die Ovarien anfangs seitwärts geschoben und erst später nach Bildung der Schlinge rücken sie an die Seite des Rectums. Die Ausführungsgänge der Keimdrüsen sind noch immer solide Zellcylinder, an deren Querschnitt man deutlich die radiäre Anordnung der Zellen erkennen kann. Über den Saugnapftaschen ist nun auch eine kammförmige Zellwucherung zum Vorschein gekommen; wir werden sehen, dass aus ihr beim Männchen die accessorischen Drüsenorgane hervorsprossen und beim Weibchen die Scheide hervorgeht. Am Ende des ersten Nymphenstadiums hat der Hoden eine eiförmige Gestalt angenommen; sein grösster Durchmesser beträgt 0·018 Mm. Die Ovarien haben ihre ursprüngliche rundliche Form beibehalten; sie messen 0·02 Mm.

Bei der Häutung der ersten Nymphe werden in gleicher Weise, wie beim vorhergehenden Stadium die Saugnapftaschen und zwei Paare von Saugnäpfchen ausgebildet. Sie liegen im zweiten Nymphenstadium gleichfalls zwischen den Epimeren des letzten Fusspaares und sind nur um Unbedeutendes nach aufwärts gerückt. Kramer spricht immer von einer äusseren „Geschlechtsöffnung", welche bei der Larve von einem oder zwei Paar Saugnäpfchen begleitet ist. Diese Ausdrucksweise

ist jedenfalls nicht wörtlich zu nehmen, weil eine äussere, in die Geschlechtswege führende Öffnung bei den Nymphen noch nicht vorhanden ist; diese tritt erst bei der letzten Häutung auf.

Während des zweiten Nymphenstadiums macht die Entwicklung der Geschlechtsorgane die grössten Fortschritte; der Unterschied der Geschlechter tritt unzweideutig hervor, indem die für jedes Geschlecht characteristischen Nebenorgane zur Entwicklung kommen. Während bisher der Entwicklungsgang der männlichen Geschlechtsorgane fast parallel mit jenem der weiblichen verlief, tritt jetzt eine scharfe Scheidung in demselben immer mehr hervor, welche eine getrennte Beschreibung der Entwicklungsvorgänge in beiden Geschlechtern nothwendig macht. Ich will mit den männlichen Geschlechtsorganen beginnen.

Jene kammförmige Zellmasse, welche an der Vereinigungsstelle der Vasa deferentia über der medianen Chitinleiste der äusseren Geschlechtsorgane liegt, nimmt fortwährend an Grösse zu. Aus ihrem Vordertheil knospen zwei solide Zellhöcker hervor, welche stark in die Länge wachsen (Taf. III. Fig 12 u. 13 *mg*.) Da der rechte Zellhöcker fast genau in die Verlängerung des linken, der linke fast genau in die Verlängerung des rechten Vas deferens fällt, so hat es den Anschein, als würden sich die beiden Vasa deferentia über den äusseren Geschlechtsorganen kreuzen. Zur selben Zeit, wo die beiden Zellhöcker hervorwachsen, sprosst an der Vereinigungsstelle der Vasa deferentia auf der Dorsalfläche der medianen Zellmasse ein kugeliger Zellkörper hervor (*g*). Zwischen den beiden Samengängen bemerkt man gleichfalls eine Wucherung des Zellgewebes, welches nach hinten in zwei sehr dünne, gablig abstehende Zellstränge auswächst (*s*). Letztere verdicken sich an ihrer Basis und bilden zuletzt einen hufeisenförmigen Halbring, aus welchem die Stützplatte des Penis hervorgeht. Vergleicht man dieses Entwicklungsstadium mit den Geschlechtsorganen des erwachsenen Thieres, so wird die Deutung der einzelnen Organanlagen keine Schwierigkeiten machen. Aus den beiden vorderen Zellhöckern entwickelt sich die halbmondförmige Drüse, indem sie an ihrer Basis verschmelzen und stetig an Grösse zunehmen. Dabei kommt in den bisher soliden Zellkörpern ein Lumen zum Vorschein; dieses ist anfänglich ein enger centraler Canal, der sich aber durch fortgesetzte

Theilung der Wandzellen erstaunlich erweitert. Die Lumina beider Drüsenschenkel communiciren schon frühzeitig untereinander. Die Zellen, aus welchen die Zellhöcker vor dem Auftreten eines centralen Canales bestehen, sind gross, birnförmig, mit dem verjüngten Ende der Achse des Zellcylinders zugekehrt, ihre gewölbte Basis ragt stark über der äusseren Oberflächen des Zellkörpers hervor. Ihre Kerne sind gross, oval, central gelagert und färben sich gut; ihr Inhalt ist glashell und besitzt ein sehr geringes Imbibitionsvermögen. Später, nachdem sich das Lumen der Drüse bereits stark erweitert hat, flachen sich die Zellen stark ab; ihr Inhalt wird feinkörnig und leicht tingirbar.

Einem ganz ähnlichen Entwicklungsgang begegnen wir bei dem dorsalständigen Zellhöcker, aus welchem die grosse, kugelige Drüse hervorgeht. Nachdem derselbe eine bestimmte Grösse erreicht hat, zeigt sich in der birnförmigen Zellmasse ein verticaler Spalt, der sich fortwährend vergrössert; der kurze dünne Stiel, mit welchem der Drüsenkörper an der Unterlage befestigt ist, bleibt jedoch noch lange Zeit solid.

Während die Drüsenorgane hervorsprossen, gehen auffallende Veränderungen in den Hoden vor sich. Bisher bestanden die Keimdrüsen aus kleinen, indifferenten Zellen und waren von den Ovarienanlagen nicht zu unterscheiden. Jetzt sieht man eine Zone kleiner Zellen an den hinteren Pol der Keimdrüse gedrängt und dort ein Keimlager bilden. Ihre Umrisse werden, wie auch die Kerne, undeutlich, und der Zellinhalt nimmt leichter eine Färbung an. Der vordere Abschnitt des Hodens ist bereits mit Spermatoblasten vollgepfropft. Nun haben auch die Vasa deferentia ein Lumen erhalten; sie sind jetzt mit kleinen cubischen Epithelzellen ausgekleidet.

Die Veränderungen, welchen die Geschlechtsdrüsen und ihre Anhangsorgane von jetzt an bis zur Häutung unterworfen sind, sind allein durch die Grössenzunahme der einzelnen Organe bedingt; die Entwicklung des Penis erfolgt erst während der Häutung; er wächst als ein keulenförmiger Körper, welcher von einer dorsalen Rinne durchzogen ist, aus der über den äusseren Geschlechtsorganen gelagerten Zellmasse hervor. Schon während der Häutung beginnen sich massenhaft Samenzellen zu bilden, welche sich in die Vasa deferentia hineindrängen und diese

sackartig erweitern. Das Epithel derselben verflacht sich und erscheint zuletzt nur mehr als eine sich kaum tingirende Schichte, in der einzelne Zellkerne eingestreut sind. Dabei schwellen die Hoden bedeutend an, und ihr hinterer Pol wird pilzhutartig vom Keimlager überwölbt.

Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane. Gleich nach der Häutung der ersten Nymphe gewahrt man am unteren Ende der Analspalte eine starke Wucherung des hypodermalen Gewebes (Taf. III, Fig. 11 *rs*). Später stülpt sich die Hypodermis an dieser Stelle ein und wächst in Gestalt eines dickwandigen, kolbenförmigen Sackes zwischen Rectum und Leibeswand nach aufwärts. Es ist leicht zu errathen, dass aus dieser Hypodermiseinstülpung das sogenannte Receptaculum seminis hervorgeht. Die äussere Öffnung desselben liegt während des ganzen zweiten Nymphenstadiums noch knapp hinter der Analspalte.

Wenden wir uns jetzt den Ovarien und ihren Ausführungsgängen zu, so bemerken wir, dass die an dem Vereinigungspunkte der Oviducte gelegene Zellmasse sich stark vergrössert und eine mandelförmige Gestalt annimmt. Bald zeigt sich ein Längspalt im Gewebe, der sich allmälig erweitert (Taf. III Fig. 11 *v*). Zuletzt stellt die mediane Zellmasse eine hohle, dreiseitige Pyramide dar, an deren dorsaler Kante die Oviducte mit einer gemeinsamen Öffnung münden (Taf. III, Fig. 16 *v* und Taf. II, Fig. 2 *v*). Schon jetzt ist leicht zu erkennen, dass die Zellmasse, aus welcher sich im männlichen Geschlechte die accessorischen Drüsenorgane und der Penis entwickelt, beim Weibchen zur Scheide wird.

Die Oviducte od_1 od_2 haben bedeutend an Länge zugenommen und machen eine starke Krümmung nach auswärts. Sie haben bis jetzt noch kein Lumen; dieses scheint sich überhaupt erst kurz vor der Häutung zu bilden.

Die Ovarien ov_1 ov_2 haben noch immer ihre runde Gestalt beibehalten und sind bereits etwas nach hinten an die Seiten des Rectums gerückt. Wie im Hoden, so haben auch im Zellinhalte der Ovarien Veränderungen stattgefunden, die, wenn auch ganz

anders geartet als in den männlichen Zeugungsorganen, doch in gleicher Weise auf die Bildung eines Keimlagers hinauslaufen.

Wie schon früher erwähnt wurde, bestehen die Keimdrüsen der zwei ersten Larvenstadien aus kleinen, indifferenten Zellen. Nach der zweiten Häutung tritt eine Sonderung zwischen den randständigen und den centralgelagerten Zellen ein; erstere nehmen einen epithelartigen Character an. Sie vergrössern sich um Vielfaches und behalten ihre scharfe Begrenzung. Die im Innern gelagerten Zellen nehmen nur unbedeutend an Grösse zu; ihre Grenzen werden immer undeutlicher, und schliesslich verschwinden sie ganz: Die Zellen sind zu einem centralen Keimlager verschmolzen. Das Protoplasma der Zellen hat sich zu einer homogenen Grundsubstanz vereinigt, in welcher die restirenden Zellkerne eingelagert sind. — Später lösen sich auch diese in eine feinkörnige, das Licht stark brechende Masse auf, welche nesterartig in der plasmatischen Grundsubstanz liegt. Diese Nester vereinigen sich nicht selten mit den unmittelbar darunterliegenden und bilden auf diese Weise radiäre Stränge von Kernsubstanz (Taf. III, Fig. 6*a*).

Beim ausgewachsenen Weibchen trennen sich kleine Partien von der Kernsubstanz ab und wandern in Gestalt formloser Flecken der Oberfläche des Keimkörpers zu. Erst knapp unter dieser verschmelzen die einzelnen Körnchen zu einem distincten, meist halbkugeligen Zellkern (Keimbläschen), welcher von spärlichem Plasma umgeben kuppenartig über die Oberfläche des Keimkörpers hervortritt und sich schliesslich gänzlich von demselben loslöst.

Aus der oben gegebenen Darstellung über die Entstehung des Keimlagers geht wohl klar hervor, dass eine Unterscheidung zwischen Keimzellen, die sich aus distincten Zellen entwickelt haben, und solchen, die sich aus einem von kernhaltigem Protoplasma gebildeten Keimlager differenziren, ohne jede Bedeutung ist.

Die epithelartigen Zellen an der Peripherie der Ovarien, insbesonders jene, welche am vorderen Pol liegen, wachsen rasch und nehmen den Character einer Eizelle an. Ich sah diese Zellen während der Häutung unverändert bleiben und begegnete ihnen wieder bei noch unbefruchteten Weibchen. Es wäre nun sehr

interessant zu erfahren, ob diese Zellen sich thatsächlich zu Eiern weiter entwickeln, und wenn dies der Fall wäre, auf welche Weise dann die Befruchtung dieser Eizellen vor sich geht.

Nachdem das Receptaculum seminis eine gewisse Grösse erreicht hat, stülpt sich die Wand desselben an zwei Stellen aus. Zur selben Zeit treibt auch die Wandung der beiden Ovarien unter den Oviducten Fortsätze. Diese Ausstülpungen des Receptaculums und der Ovarien wachsen, indem sie sich fädlich verlängern, aufeinander zu und vereinigen sich schliesslich. Die beiden Ovarien sind um diese Zeit durch feine Zellstränge mit einander verbunden (Taf. III, Fig. 11 *x*). Indessen die Ovarien immer weiter nach hinten rücken und das Receptaculum an Grösse zunimmt, nähern sich die beiden Ovarien in gleichem Masse dem Receptaculum. Dabei gewinnen die beiderseitigen Verbindungsstränge an Stärke; nun zeigt sich in denselben auch ein Lumen, so dass jetzt eine freie Communication zwischen Samenblase und Ovarien hergestellt ist. (Taf. II, Fig. 2 c_1 c_2).

Die weiteren Veränderungen, durch welche die inneren Geschlechtsorgane des Weibchens ihre definitive Gestalt erlangen, desgleichen die Entwicklung der äusseren Geschlechtswerkzeuge vollziehen sich während der Häutung. Die äussere Geschlechtsöffnung erfährt eine bedeutende Verschiebung nach vorne, indem sich die Oviducte in die Länge strecken. Die seitlichen Stützplatten entstehen an den Rändern der Vaginalanlage, welche schon deutlich die äusseren Umrisse der weiblichen Geschlechtsöffnung angenommen haben.

Nervensystem.

Das Nervensystem des *Trichodactylus* stimmt fast vollkommen mit jenem von Tyroglyphus überein; ich habe daher nur wenig dem bereits im I. Theil über dasselbe Gesagten beizufügen. Fig. 9 auf Taf. III stellt das Nervencentrum von *Trichodactylus* dar; man bemerkt, dass die Ventralfläche der Bauchganglienplatte keineswegs eben ist, sondern dass sich die Nerven ziemlich weit als erhabene Leisten, die gegen das Centrum der Ganglienplatte gerichtet sind, an der Oberfläche verfolgen lassen. Die dadurch entstehenden thalartigen Vertiefungen sind gewöhnlich an den Austrittsstellen der Nerven von grösseren Ganglienzellen

ausgekleidet. Im Centrum der Platte, wo gleichsam die Fortsetzungen der Nerven zusammenstossen, entsteht eine kuppenförmige Erhebung, deren Zelldecke aus sehr kleinen Zellen besteht. Die Bauchganglienplatte hat einen fast rechteckigen Umriss; das hintere Ende, an welchem die meisten Nerven entspringen, verbreitet sich ein wenig und reicht etwas über die Epimeren des dritten Fusspares hinaus. Das vordere Ende liegt über der Verwachsungsstelle der Epimeren des ersten Fusspaares; aus den beiden vorderen Ecken entspringen die Nerven für die Maxillen (*mx*) und das erste Fusspaar (p_1). Erstere ziehen gerade nach vorne und decken in der Ventralansicht den Taster- und Chelicerennerv fast vollständig; letztere wenden sich zur Seite und verlaufen längst den Epimeren des ersten Fusspaares. Im Inneren des Fusses ziehen die Nerven an der Ventralfläche hin, zahlreiche Äste an die Fussmuskulatur abgebend. Fast in der Mitte der Ganglienplatte entspringen beiderseits die Nerven für das II. Fusspaar (p_2) und aus den hinteren Ecken gehen nahe nebeneinander die Nerven für das dritte (p_3) und vierte (p_4) Fusspaar und zwischen letzteren die beiden Abdominalnerven hervor. Aus dem birnförmigen Hirnganglion entspringen die Nerven der Cheliceren und der Maxillarpalpen. Erstere scheinen über dem Schlundapparat durch eine Commissur verbunden zu sein, von welcher Äste zu diesem treten. Die Nerven, welche aus dem Hirnganglion hervortreten, unterscheiden sich von jenen der Bauchganglienplatte durch einen reicheren Zellenbelag.

Was die Sinnesorgane betrifft, so kann eigentlich nur der auf dem ersten Gliede des Maxillartasters sitzende glashelle „Taststift" mit Sicherheit als ein solches bezeichnet werden (Taf. III, Fig. 8*t*). Die abweichend gestalteten Haare an den vorderen Extremitäten können insolange nicht als Sinnesorgane gelten, als nicht hinzutretende Nerven nachgewiesen werden. Es gehört aber viel Phantasie dazu, diese Haare, deren Natur als Sinnesorgane, wie gesagt, nicht einmal erwiesen ist, lediglich auf Grund ihrer äusseren Form theils als Geruchs-, theils als Gehörorgane zu bezeichnen. Das von Prof. Kramer beschriebene Auge bei *Trichodactylus* habe ich näher untersucht und fand, dass es aus einer ziemlich gewölbten Cornea und einem unter derselben gelegenen stark lichtbrechenden Körper besteht, in

welchem man zwei dunkle Linien bemerkt. Einen Nerv, welcher zu diesem augenähnlichen Gebilde tritt, habe ich bis jetzt noch nicht auffinden können.

Metamorphose.

Die aus dem Eie ausschlüpfende Larve von *Trichodactylus anonymus* (Taf. I, Fig. 3) ist den Larven der echten Tyroglyphen sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von diesen hauptsächlich durch den Mangel der characteristischen Bruststiele. Sie besitzt wie diese nur die drei ersten Fusspaare. Die Behaarung der Extremitäten und des Körpers weicht in manchen Punkten von der des ausgewachsenen Thieres ab; so fehlt zum Beispiel ein Paar langer Haare zu beiden Seiten der Afteröffnung. Nur die Stützleisten des ersten Fusspaares verschmelzen mit ihren unteren Enden und bilden eine V-förmige Figur; die Stützleisten der zwei anderen Fusspaare bleiben frei. Von den übrigen Organen sind bereits vollkommen entwickelt: die Mundwerkzeuge und der Verdauungsapparat. Von den Geschlechtsorganen fehlen die äusseren vollständig; von den inneren sind nur die Anlagen der Keimdrüsen vorhanden. Nerven- und Muskelsystem erlangen ihre vollständige Ausbildung erst in den folgenden Nymphenstadien.

Länge der aus dem Eie ausschlüpfenden Larve: 0·12 Mm.; Grössenzunahme: 0·03—0·04 Mm.

Der sechsbeinigen Larvenform folgen in der Entwicklungsgeschichte unserer Milbe noch zwei achtbeinige Larvenstadien mit unvollständigen äusseren Geschlechtsorganen. Dugès hat diesen Larven den Namen „Nymphen" gegeben.

Mégnin unterscheidet in der Entwicklungsgeschichte der Acariden drei Stadien: [1]

Das erste Stadium ist das der Larve; sie besitzt stets nur sechs Beine.

Das zweite Stadium nennt Mègnin mit Dugès „Nymphe". In dieser Entwicklungsphase haben die Milben acht Beine, wie die geschlechtsreifen Thiere, aber „sont dépourvus d'organes sexuels".

---

[1] Journal de l'anat. et de la phys. XIII, p. 228.

Das dritte Stadium ist endlich das der geschlechtsreifen Thiere, mâles et femelles pubères, — das âge de l'accouplement.

Für die Sarcoptiden gibt Mégnin noch ein viertes Stadium an, das jedoch „est nécessairement et exclusivement propre à la femelle“, — das âge de la ponte.[1]

Nach Mégnin hat man demnach unter Nymphen jene Milbenlarven zu verstehen, die zwar den Geschlechtsthieren äusserlich ähnlich sind, aber noch keine Geschlechtsorgane besitzen. Kramer hat indessen in seiner oft citirten Abhandlung über den Trichodactylus gezeigt, dass bei dieser Milbe „eine Nymphe in dem von Dugès und nach ihm von Prof. Mégnin gebrauchten Sinne nicht vorkommt, da das erste achtfüssige Stadium bereits mit einer wenn auch nur von zwei Saugnäpfchen begleiteten Geschlechtsöffnung versehen ist.“

Ich habe überdies bei Besprechung der Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsorgane nachweisen können, dass sowohl der Larve als auch den sogenannten Nymphen innere Geschlechtsorgane zukommen.

Unsere Kenntnis von der Entwicklungsgeschichte der Milben und ihrer Verwandten ist heute wenn auch eine sehr lückenhafte, so doch eine solche, dass mit Sicherheit angenommen werden kann, dass die Geschlechtsorgane schon im Embryo angelegt werden, und dass das Larvenleben der Milben nicht allein der Ausbildung und Weiterentwicklung der Bewegungsorgane, sondern vielmehr hauptsächlich dem Ausbau der inneren und äusseren Geschlechtsorgane gewidmet ist. Die Behauptung Mégnin's, dass die Nymphen keine Geschlechtsorgane besitzen, ist daher unrichtig; mit der Unrichtigkeit des Eintheilungsgrundes verliert auch Mégnin's Eintheilung der Milbenlarven in eigentliche Larven und Nymphen ihren Halt.

Wenn ich trotzdem in dieser Abhandlung von einem ersten und zweiten oder von dem zwei und viernäpfigen Nymphenstadium spreche, so geschieht dies nicht im Sinne Mégnin's. Ich bezeichne nämlich mit dem Ausdrucke „Nymphe“ eine achtfüssige Larvenform, welche sich von der Larve durch den Besitz von vier

---

[1] Mégnin. Les parasites et les maladies parasitaires. Paris 1880, p. 213 ff.

Fusspaaren, von dem geschlechtsreifen Thiere aber durch unvollkommen entwickelte äussere und innere Geschlechtsorgane unterscheidet. Ich unterscheide weiters das erste und zweite Nymphenstadium lediglich nach der Anzahl der Saugnapfpaare, welche die ersten Anlagen der Copulationsorgane begleiten. Der Nymphe stelle ich die Larve sen. str. entgegen; sie unterscheidet sich von den nachfolgenden Larvenstadien und von den Geschlechtsthieren durch den Mangel des letzten Fusspaares und äusserer Geschlechtsorgane.

Ich beabsichtige mit der erwähnten Eintheilung keineswegs ein für sämmtliche Milben giltiges Schema aufzustellen: Der heutige Stand unserer Kenntniss über die postembryonale Entwicklung der Milben müsste ein solches Unternehmen höchst gewagt erscheinen lassen.

Die nach der ersten Häutung ercheinende Milbe hat sich wesentlich vervollkommnet. Zu dem bereits in der Larvenperiode vorhandenen 1. bis 3. Fusspaar ist das 4. hinzugekommen. Die beiden hinzugekommenen Füsse zeichnen sich durch eine äusserst spärliche Behaarung aus. Mit Ausnahme des Tarsus sind die übrigen Glieder haarlos. Die Zahl der Körperhaare ist um ein Paar lange Haare am Körperende vermehrt. Die Stützleisten der vorderen Füsse haben keine Änderung erfahren. Nerven- und Muskelsystem haben sich bedeutend vervollständigt und sind denen des vollkommenen Thieres schon sehr ähnlich. An den Keimdrüsen entwickeln sich die Ausführungsgänge und mit diesen die erste Anlage eines äusseren Copulationsapparates. Derselbe besteht aus einer vor der Analspalte gelegenen Chitinleiste, an deren beiden Seiten Taschen mit je einem Saugnapfe liegen. Vor der zweiten Häutung hat die Milbe eine Länge von 0·285 Mm. erreicht. (Taf. I, Fig. 2.)

Nach dieser Häutung kommt die zweite Nymphe zum Vorschein. In der Behaarung des Körpers und der Extremitäten gleicht sie fast vollständig dem vollkommenen Thier. In der Anordnung der Stützleisten ist abermals keine Änderung zu verzeichnen. Die Anlage der Copulationsorgane gleicht der des vorhergehenden Stadiums, doch enthält jetzt jede Tasche zwei Saugnäpfe, wie beim erwachsenen Thier. Die Entwicklung der inneren Geschlechtsorgane ist bereits soweit vorgeschritten, dass

die Geschlechtsdifferenz zum Ausdrucke kommt. Bei der weiblichen Nymphe entwickelt sich aus dem hypodermalen Gewebe hinter dem Rectum das Receptaculum seminis, bei der männlichen sprossen an der Vereinigungsstelle der Keimdrüsen-Ausführungsgänge die accessorischen Drüsen als solide Zellkörper hervor. Das Muskelsystem, insbesondere die Hüftenmuskulatur erfährt eine Verstärkung, vielleicht auch theilweise Regeneration, indem neue Muskelbündel gebildet werden. Länge: circa 0·355 Mm. (Taf. II, Fig. 2.)

Die Nymphen haben nun noch die letzte (dritte) Häutung durchzumachen, um als vollkommene Geschlechtsthiere hervorzugehen. Während dieser Häutung werden die Copulationsorgane ausgebildet, und die Epimeren der beiden ersten Fusspaare verschmelzen, um die für die beiden Geschlechter characteristische Form anzunehmen. Die Begattung kann gleich nach der Häutung vollzogen werden, da sowohl Ei- als Samenzellen schon während der Häutung zur Entwicklung gelangen.

Häutung.

Trotz der oft recht umfangreichen Literatur über manche Milbenformen, z. B. *Sarcoptes scabiei,* sind die Angaben über die inneren Vorgänge, welche sich bei der Häutung abspielen, sehr spärlich und oft widersprechend. In Folgendem sollen diese Verhältnisse, soweit sie mir bei *Trichodactylus* bekannt geworden, eingehender besprochen werden. Es wird sich jedoch empfehlen, die bisher über die Häutungsvorgänge gemachten Angaben früher in Kürze anzuführen, um zeigen zu können, in wie weit meine Beobachtungsresultate von denen anderer Forscher abweichen.

Eichstedt beurtheilt die Häutung richtig, wenn er „die Meinung, die Häutung sei ein blosses Abstreifen der alten Haut, unter welcher die neue Haut, fertig gebildet, die Stelle der verbrauchten vertrete und die Häutung habe nur die Bedeutung einer raschen Abschuppung“ als unrichtig bezeichnet und die Häutung für einen tiefer greifenden Process hält.[1]

---

[1] Eichstedt, Über die Krätzmilben des Menschen etc. Froriep's Neue Notizen etc. Bd. XXXVIII. 1846. p. 108.

Gerlach leugnet eine „Häutung mit auffälliger Veränderung des ganzen Körpers, mit Ausbildung oder Rückbildung einzelner Theile, eine Häutung als wirkliche Metamorphose" bei den Krätz- und Räudemilben. [1]

Fürstenberg's Darstellung ist sehr unklar; er sagt: [2] „Sobald die Oberhaut sich von der Cutis getrennt hat, welches bald früher, bald später, nachdem die Thiere vollständig regungslos daliegen, statthat, werden die Beine aus den Hülsen herausgezogen und so stark gebeugt, dass sie an den Bauch zwischen der losgetrennten Oberhaut und der jungen Oberhaut zu liegen kommen." Daraus ist wohl zu entnehmen, dass Fürstenberg die neue Milbenhaut unmittelbar unter der alten entstehen lässt.

Küchenmeister,[3] Gudden und in jüngster Zeit Mégnin geben im Ganzen übereinstimmende Berichte über diese inneren Vorgänge bei der Häutung.

Gudden sagt, dass sich „sämmtliche innere Theile wieder in eine amorphe Masse, wie die des Eies war," verwandeln und dass „sich aus dieser erst in derselben Weise, wie beim Ei, das neue Thier gestaltet." [4]

Mégnin äussert ganz dieselbe Ansicht: „Lorsqu'une larve veut prendre les charactéres du second âge, comme aussi lorsque l'une quelconque des mues va s'opérer, le petit animal devient inerte comme un cadavre, et l'on voit dans son intérieur se passer un phénomène qui rappelle tout à fait celui qui se passe dans l'oeuf. Tous les organes internes, toujours très peu distincts, se liquéfient et se reduisent en une matière sarcodique, enveloppée d'un véritable blastoderme qui se comporte comme le blastoderme de l'oeuf et se mamelonne de la même façon.... [5]

---

[1] Gerlach, Krätze und Räude. Berlin 1857, p. 38.

[2] Fürstenberg, Die Krätzmilbe der Menschen und Thiere. Leipzig 1864, p. 199.

[3] Küchenmeister, Die in und an dem Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten. Leipzig 1855, I, p. 399.

[4] Gudden, Beitr. zu den durch Parasiten bedingten Hautkrankheiten. Arch. f. phys. Heilk. Stuttgart 1855, p. 28.

[5] Mégnin, Les parasites et les maladies parasitaires etc. Paris 1880, p. 214.

Mégnin gibt weiters an, dass die Häutung auch bei allen anderen Milben in derselben Weise vor sich gehe, wie bei den Sarcoptiden und glaubt zur Unterstützung dieser Behauptung auch die Berichte Claparède's über die Entwicklungsgeschichte von Atax Bonzi anführen zu können. Ich glaube, Claparède's Abhandlung aufmerksam gelesen zu haben, aber ich fand nichts von alldem, was Mégnin, l. c. p. 215, Anm. (2) als Untersuchungsergebniss von Claparède's Arbeit hinstellt. In dieser Anmerkung heisst es nämlich, Claparède hätte gezeigt, dass Atax vor jeder Häutung „littéralement à l'état d'oeuf" zurückkehre, dass daher nicht allein die Larve, sondern auch die achtbeinige Nymphe und das ausgewachsene Thier aus einem Ei hervorginge. Aus Claparède's Darstellung geht indessen klärlich hervor, dass er den Zustand, in welchem sich die Larven während der Häutung befinden, niemals als einen Eizustand betrachtet hatte; ja, im Gegentheil er weist nach, dass Organe wie z. B. die Leber und das Excretionsorgan in das nächst höhere Entwicklungsstadium hinüber genommen werden.[1] Da kann doch von einer Verflüssigung des Körperinhaltes und von einer Rückkehr auf den Eizustand nicht die Rede sein! Jeder, der Claparède's Arbeit mit einiger Aufmerksamkeit gelesen, wird sich erinnern, dass dieser Forscher mit dem Ausdrucke „Deutovum" nicht den eigenthümlichen Zustand des Larvenkörpers während der Häutung bezeichnet hat. Trotzdem kann man in: „Milben als Parasiten der Wirbellosen," p. 16, folgende Erklärung des Ausdruckes „Deutovum" lesen: „Die Hypopen verwandeln sich, indem sie unter dem Schutze der alten Chitinhaut den vorhandenen Körper auflösen, zunächst wieder zu einem secundären Ei (daher [sic!] der oft gehörte Ausdruck Deutovumstadium).

Diese wenigen Citate, denen noch viele andere, jedoch in gleichem oder ähnlichem Sinne lautende über tracheate Milbenformen angereiht werden könnten, dürften genügen, um den jetzigen Stand unserer Kenntnisse von den Vorgängen bei der Häutung zu kennzeichnen. Eine mit vielem Fleisse zusammengestellte Übersicht über die Entwicklungsgeschichte der einzelnen Milbengruppen findet sich in Henking's Arbeit über Trombidium.

[1] Claparède, Studien an Acariden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XVIII. 1868, p. 460 u. p. 464.

Die Beobachtung der inneren Vorgänge bei der Häutung ist wegen der Raschheit ihres Verlaufes und der Kleinheit des Untersuchungsobjectes mit grossen Schwierigkeiten verknüpft, die selbst mit den vorgeschrittenen Untersuchungsmethoden der heutigen Forschung nur schwer bekämpft werden können.

Die nachfolgende Schilderung über die Häutungsvorgänge bei den Trichodactylus-Larven kann daher auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen; über gar manchen Punkt muss noch die Untersuchung tauglicherer Objecte die nothwendige Klarheit schaffen.

Die Larven und Nymphen des Trichodactylus verfallen vor der Häutung wie die Larven anderer Milben in einen bewegungslosen Zustand, während dessen sie keine Nahrung zu sich nehmen. Mit gestreckten Beinen liegen sie bewegungslos in dicht gedrängten Haufen an feuchten Stellen ihres Wohnortes. Die ersten Beobachtungen, welche man an solchen Thieren macht, beziehen sich auf den völligen Schwund des im Bindegewebe massenhaft abgelagerten Kalkes und Fettes. Später gewahrt man eine rasche Zellvermehrung im hypodermalen Gewebe. Die Hypodermis, bisher von netzartigem Aussehen, nimmt einen epithelialen Character an und kehrt auf diese Weise gleichsam wieder auf den embryonalen Zustand zurück. Auch im Bindegewebe treten grosse feinkörnige Zellen auf, über deren Abkunft ich leider keine Mittheilungen machen kann. Am stärksten vermehren sich die hypodermalen Zellen an den Wurzeln der langen Haare, längs der Analspalte und unterhalb der Öldrüsen. Während dieser Vorgänge hat sich die Cuticula von den darunter liegenden weichen Theilen allenthalb abgehoben. An der Stelle, wo die Öldrüsen lagen, finden sich jetzt tiefe Gruben in der Epidermis.

Die Muskelbündel, welche in den Extremitäten und Fresswerkzeugen liegen, werden keineswegs aufgelöst; die grossen mit Bindegewebe ausgefüllten Räume zwischen denselben verschwinden, und die Muskel der einzelnen Glieder verschmelzen gleichsam zu einem scheinbar homogenen Cylinder, der von einer deutlich erkennbaren Epidermis umgeben ist. Dieser Cylinder liegt in dem Lumen der Extremität, ohne dieses jedoch auszufüllen und haftet nach der Lostrennung der Cuticula noch mittelst eines feinen Stranges an der Tarsalspitze. Bald reisst auch dieser, und die

Weichtheile der Extremität ziehen sich aus der Chitinhülle. Die Extremitäten erscheinen dann als rundliche, kurze Zapfen an der Oberfläche des Milbenkörpers. Untersucht man diese Zapfen genau, so überzeugt man sich, dass sie nicht aus einem homogenen Zellgewebe bestehen, sondern vollkommen getrennte Gewebsbündel enthalten, welche von den Muskelbündeln hergeleitet werden müssen. Das Muskelgewebe hat jedoch eine theilweise Veränderung erfahren, indem die Querstreifung völlig verschwunden ist und das Imbibitionsvermögen bedeutend zugenommen hat. Dieser vorübergehenden Erweichung werden wir auch an solchen Muskeln begegnen, welche direct in das folgende Entwicklungsstadium übergehen.

Ein gleiches Verhalten weist die Muskulatur der Fresswerkzeuge auf; auch sie zieht sich aus den chitinösen Scheiden zurück und erscheint später als halbkugelige Protuberanzen um die Mundöffnung.

Ein grosser Theil jener Muskelbündel, welche sich in der Leibeshöhle ausspannen, bleibt intakt; es sind dies hauptsächlich die Retractoren des Capitulums und der Cheliceren, die Hüftenbeuger u. a. Die Retractoren der Saugnäpfe, zum Theil auch die Extremitätenmuskel, welche innerhalb der Leibeshöhle liegen und sich über den Epimeren inseriren, u. s. w. werden durch neue ersetzt.

Beim Übergang der Nymphe zum vollkommenen Geschlechtsthier erfährt die Muskulatur, insbesonders die Coxalmuskel und die Retractoren der Cheliceren eine Verstärkung, vielleicht auch eine theilweise Regeneration. Schon lange vor der Häutung bemerkt man am inneren Coxalrande neben den Endsehnen kleine kugelige Zellwucherungen, welche rasch an Grösse zunehmen. Sie haben später eine birnförmige Gestalt und oft die bedeutende Grösse von 0·02 Mm. In Carmin färben sie sich nur wenig und dann sind in ihnen zahlreiche kleine Körperchen scheinbar in einer homogenen Grundsubstanz eingebettet zu erkennen. Kurze Zeit vor der Häutung wachsen diese Zellballen in die Länge, wobei sie die Richtung der schon vorhandenen Muskelbündel einhalten. Dabei nähern sie sich naturgemäss immer mehr den Insertionspunkten der Kopfsehnen dieser Muskel; die Verschmelzungen ihres freien Endes mit dem Integument konnte ich leider nicht

direct beobachten. Später gewahrt man an ihnen eine leichte Streifung, welche auf die Bildung von spindelförmigen Zellen hinzudeuten scheint.

Am häufigsten begegnet man diesen Zellwucherungen an dem inneren Rand der Coxa; an dem Hinterrande der Cheliceren fand ich immer nur einen keulenförmigen Ballen.

Die übrigen Organe der Larve, das Verdauungssystem, das Nervencentrum und die Geschlechtsorgane weisen keine auf Histiolyse hindeutenden Erscheinungen auf.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über die inneren Vorgänge bei der Häutung muss ich noch speciell auf die Häutung der sechsbeinigen Larve zurückkommen. Sie ist desshalb von besonderem Interesse, weil während derselben das vierte Fusspaar ausgebildet wird.

Kramer hat schon aus rein äusserlichen Merkmalen geschlossen, dass das neu hinzukommende Fusspaar das vierte sein müsse. Er sagt in treffender Weise:

„Das neu dazukommende Fusspaar besitzt noch keine lange Borste auf dem vorletzten Gliede. Hierin finde ich den Beweis dafür, dass es das vierte Fusspaar ist, welches bei *Glyciphagus* in dem zweiten Stadium zu den übrigen hinzutritt. Die Füsse der Larven des ersten Stadiums führen sämmtlich, wie bei den erwachsenen Thieren, auf der oberen Fläche des vorletzten Gliedes eine ansehnliche Borste; diese findet sich nun auch auf den Füssen der drei ersten Paare der Larve des zweiten Stadiums, und es ist mir wahrscheinlicher, dass ein Fuss, der in einem früheren Stadium bereits eine so charakteristische Borste besass, sie in den nachfolgenden auch besitzen wird, als dass er sie in den folgenden verliert, um sie im zweiten folgenden wieder zu bekommen“. [1]

Meine Untersuchungen bestätigen nicht allein Kramer's Angaben, sondern sie liefern auch den directen Nachweis, dass es thatsächlich das vierte Fusspaar ist, welches im ersten Nymphenstadium zu den drei bereits vorhandenen der Larve hinzutritt.

---

[1] L. c. p. 107 ff.

Man bemerkt bei einer aufmerksameren Untersuchung der Larve, dass im hypodermalen Gewebe unterhalb der Coxa des dritten Fusspaares kleine, sich stark tingirende Zellen mit deutlichen Zellkernen auftreten. Kurze Zeit vor der Häutung trifft man am Hinterrande der Coxa eine scheibenförmige Zellmasse, welche sich etwas über die Oberfläche der Hypodermis erhebt. (Taf. I, Fig. 3 *i.*)

Ich nenne diese beiden Zellmassen Immaginalscheiben; sie bestehen aus den erwähnten kleinen Zellen und haben einen Durchmesser von 0·014 Mm. Zwischen der Ursprungsstelle des Nerven für den dritten Fuss der Larve und jener des Abdominalnerven gewahrt man schon jetzt einen feinen Nerven austreten, welcher bis an die Immaginalscheibe verfolgt werden kann; es ist dies der Nerv für das neu hinzukommende vierte Fusspaar. Über die Entwicklung der Beuge- und Streckmuskel der Hüften des neuen Fusspaares bin ich zu keinem befriedigenden Resultat gekommen.

Der Umstand nun, dass die Anlagen der neu hinzutretenden Beine unterhalb der Hüften des dritten Fusspaares der Larve auftreten, lässt keinen Zweifel mehr darüber zu, dass es thatsächlich das vierte Fusspaar ist, um welches die Anzahl der Fusspaare der Larve bei den nachfolgenden Entwicklungsstadien vermehrt erscheint.

Die Immaginalscheiben entwickeln sich während der Häutung zu kurzen Zapfen, die ganz ähnlich jenen sind, die sich aus den zurückgezogenen Weichtheilen der bereits vorhandenen Beine gebildet haben. Diese Zapfen wachsen immer mehr in die Länge, krümmen sich dabei nach einwärts und legen sich knapp der Ventralfläche an; die der beiden letzten Fusspaare wenden sich nach vorne, jene der zwei vorderen nach hinten. Allmälig tritt nun auch die Segmentirung deutlich hervor.

Haare und Öldrüsen entwickeln sich in ganz gleicher Weise aus der Epidermis, wie aus dem Epiblast des Embryo.

Aus der gegebenen Darstellung der inneren Vorgänge während des Häutungsprocesses geht sonach deutlich hervor, dass von einer Verflüssigung der Organe, von einer Umbildung derselben zu einer amorphen Sarcodemasse keine Rede sein kann. Jenes Häutungsstadium, wo die eingezogenen Weichtheile der

Extremitäten und Mundwerkzeuge als klumpenförmige Auswüchse an der Oberfläche des eiförmigen Rumpfes erscheinen, hat unstreitig eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Embryonalstadium, wo die Gliedmassen aus dem Blastoderm hervorsprossen. Gudden und nach ihm Mégnin haben sich durch diese äussere Ähnlichkeit zur Behauptung verleiten lassen, dass die Milben vor jeder Häutung auf den Eizustand zurückkehren, dass also Nymphe und Geschlechtsthier, wie die sechsbeinige Larve, aus einem wahren Eie hervorgingen. Diese Behauptung bedünkt mich schon von vorne herein höchst unwahrscheinlich zu sein; gewiss müsste es sehr auffällig erscheinen, dass ein Organismus, nachdem er bereits eine ziemlich hohe Entwicklungsstufe erreicht hat, den stetig fortschreitenden Entwicklungsgang plötzlich unterbrechen und auf den primitivsten Zustand zurücksinken würde, um von neuem längst zurückgelegte Entwicklungsphasen zu durchlaufen, um zur nächst höheren Entwicklungsstufe vorzuschreiten.

Nach Veröffentlichung der vorläufigen Mittheilung über die Resultate dieser Arbeit erhielt ich erst Kenntniss von einer Stelle in Prof. Kramer's Arbeit über die Entwicklung des *Cheyletus eruditus*, [1] welche sich auf die inneren Vorgänge bei der Häutung bei den Milben im Allgemeinen bezieht.

Aus derselben ersehe ich, dass Prof. Kramer bereits die Richtigkeit der Gudden-Mégnin'schen Ansicht angezweifelt hat. Der Deutlichkeit halber führe ich hier die erwähnte Stelle an:

„Es ist vermuthlich auch bei anderen Milben die Häutung nicht ein Vorgang, bei welchem sich die ganze bisher gewonnene Organisation verliert und gewissermassen aus einem neuen eiähnlichen Zustand, den man in jenem in der alten Haut liegenden Substanzballen gefunden zu haben glaubt, ein ganz neues Thier entsteht. So wie bei der Bildung der zweiten Eihaut von *Cheyletus* die Glieder nicht mit einander zusammenfliessen, sondern nur eng aneinander rücken, so doch, dass jedes für sich seine volle Beweglichkeit behält, die man auch leicht beobachten kann, so wird gewiss auch der eiähnliche Zustand, in den eine

[1] Kramer, Über Milben. Sep. Abdr. a. d. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1881. Bd. LIV, p. 12.

die Häutung durchmachende Milbe aufgeht, nur ein scheinbarer sein, während in Wirklichkeit die Glieder und die übrigen Organe wohl gesondert von einander bleiben, die neu hinzutretenden dagegen durch Sprossung sich entwickeln, wie man dergleichen an Insektenlarven unzähligemale beobachten kann. Es würde allerdings besonderer Beobachtungen bedürfen, um die vorgetragene Meinung noch zu bestätigen.“

Biologisches.

Trichodactylus anonymus lebt auf trockenen Feigen, Datteln, Prunellen u. s. w. Die erwachsenen Thiere zeigen wenig Beweglichkeit und sitzen zumeist in dicht gedrängten Schaaren zwischen den aneinander gepressten Früchten. Die Larven verlassen, wie es scheint, vor der Häutung stets die Früchte und setzen sich in dicht gedrängten Gruppen an feuchte Stellen der Gefässwand. Die abgestreiften Häute bleiben an diesen Stellen liegen, und in ihrer Nachbarschaft setzen sich mit Vorliebe andere Larven an, um das Häutungsgeschäft zu vollziehen. So findet man nicht selten linsengrosse Flächen mit Häuten und sich häutenden Larven bedeckt.

Auch die Weibchen verlassen, um die Eier abzulegen, die Nahrung und suchen für dieselben passende Plätze in der Nachbarschaft. Die Stengel der Früchte, Holzspähne, Blätter etc., besonders aber die Wände der Behältnisse werden am liebsten aufgesucht. Die Eier werden mit kurzen runzeligen Stielen, deren Basis nicht selten fussartig verbreitert ist, an die Unterlage angeheftet. Diese Stiele bestehen aus einer an der Luft rasch fest werdenden Masse, welche sich in Kalilauge löst und vereinzelte Kalkkörperchen enthält. Sie wird vor dem Ei in den Eileitern abgesondert. Das aus der Scheide austretende Ei schiebt den gallertartigen Pfropf vor sich heraus und drückt denselben an die Unterlage. Man findet den Stiel stets ein wenig unterhalb des oralen Poles am Ei befestigt; daraus muss man schliessen, dass das Ei immer mit dem oralen Pol voran die Geschlechtsöffnung verlässt. (Taf. II, Fig. 5.)

Die Eier trifft man nicht einzeln, sondern in grossen Haufen an. Dies rührt daher, dass immer mehrere Weibchen ihre Eier an derselben Stelle ablegen. Ist schon eine grössere Anzahl an

der Unterlage befestigt, dann werden die folgenden nicht mehr direct an dieser, sondern auf den bereits abgelegten Eiern befestigt. Dadurch entsteht ein Haufwerk von Eiern, welches oft zopfartig von der Wand des Behältnisses herabhängt. Auf demselben klettern eierlegende Weibchen und eben ausgeschlüpfte Larven in bedeutender Zahl umher. Betrachtet man einen solchen Eihaufen unter dem Mikroskope, so findet man, dass die meisten Eier nicht allein mit den Stielen, sondern meistens auch an anderen Punkten durch eine kittartige Masse mit den benachbarten Eiern verbunden sind.

Grosse Feuchtigkeit scheint das Ausschlüpfen der Larven sehr zu begünstigen. Befeuchtet man unter dem Mikroskop zum Ausschlüpfen reife Eier mit einem Tropfen Wasser, so gewahrt man, dass die bisher ruhig in der Eihülle schlummernden Larven sich zu regen beginnen. Die Thiere suchen ihre Beine zu strecken, dabei stemmen sie sich mit dem Hinterleib gegen die Eiwand, welche endlich den vergeblichen Sprengversuchen nachgibt und sich mittelst eines Längsrisses am analen Pole in zwei muschelartige Hälften spaltet.

Ich will hier noch eine merkwürdige Erscheinung mittheilen, welche ich bei *Trichodactylus* öfters zu beobachten Gelegenheit hatte. Ich fand nämlich in den Oviducten mancher Weibchen Eier, die zum Ausschlüpfen vollkommen reife Larven enthielten. *Trichodactylus* ist also unter gewissen Verhältnissen ovovivipar. Die Ovarien solcher Weibchen sind regelmässig atrophirt; an ihrer Stelle findet man spärliche zerklüftete Plasmamassen. Ich glaube mich nicht zu täuschen, wenn ich annehme, dass die Ovoviviparität der *Trichodactylus*-Weibchen eine pathologische Erscheinung ist, die vielleicht durch Nahrungsmangel bedingt ist.

Bei Besprechung der Begattung im ersten Theile meiner Arbeit habe ich die Gründe angeführt, welche mich bestimmten, die hinter dem Mastdarm gelegene Blase als Receptaculum seminis aufzufassen und anzunehmen, dass die Begattung sich nothwendig durch die retroanale Öffnung derselben vollziehen müsse.

Diese Gründe waren: die grosse Menge von Spermatozoen in der erwähnten Blase und die eigenartige Stellung der Männchen bei der Begattung, die nothwendig bedingt ist durch die

Lage des erigirten Penis. Über die Verbindung des Receptaculums mit den Ovarien konnte ich damals nur Vermuthungen aussprechen. Heute ist durch meine Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsorgane des *Trichodactylus* diese Verbindung ausser allen Zweifel gestellt; aber auch bei *Tyroglyphus siro* ist es mir gelungen, meine frühere Vermuthung zu bestätigen. Ich habe nämlich an unbefruchteten Weibchen einen sehr kurzen, aber weiten Verbindungsgang zwischen Receptaculum seminis und Ovarium deutlich sehen können. Die Mündungen der beiden Verbindungswege, welche ich schon früher am Grunde der Blase vermuthete, liegen über den Ovarien, dem rückwärtigen Ende derselben genähert. Durch die massenhafte Entwicklung von Eiern, wie nicht minder durch die bedeutende Erweiterung der Blase nach der Begattung tritt eine derartige Verschiebung in den Lagerungsverhältnissen ein, dass ein klarer Überblick über den Zusammenhang zwischen Ovarium und Receptaculum dann kaum mehr möglich ist.

Ich muss hier einer Bemerkung Michael's Erwähnung thun, welche sich auf die Begattung von *Glyciphagus plumiger* bezieht und von der ich leider erst nach Veröffentlichung des ersten Theiles Kenntniss erhielt. [1]

Michael hat nämlich die Begattung an dem erwähnten *Glyciphagus* beobachtet und gefunden „that the penis of the male was inserted, not in the anus of the female, but into the *curious conical projection* characteristic of the adult females of the genus *Glyciphagus*, which projection is higher in level than the anus“. [1]

Es ist also Michael's Verdienst, zum erstenmale, wie ich glaube, auf die retroanale Öffnung des Receptaculum seminis hingewiesen und die Ansicht ausgesprochen zu haben, dass diese Öffnung zur Introduction des männlichen Gliedes diene.

Wenn schon aus den im ersten Theile dieser Arbeit dargelegten und oben in Kürze wiederholten Gründen die Richtigkeit dieser Ansicht auch für die Tyroglyphen mit grösster Wahrscheinlichkeit angenommen werden müsste, so wird sie durch

---

[1] A. D. Michael, On some peculiarities in the reproductive system of certain of the Acarina. Repr. from: The Journal of the Quekett Microscopical Club. 1879, p. 4.

die directe Beobachtung des Begattungsactes bei *Trichodactylus* evident.

Kramer, der die Naturgeschichte dieser interessanten Milbe genauer studierte, gelang es trotz zahlreicher darauf gerichteter Beobachtungen nicht, Thiere bei der Begattung anzutreffen. Meine mit vielem Zeitaufwand angestellten Beobachtungen führten zu einem günstigeren Resultat: ich konnte den Begattungsvorgang an zwei Pärchen mit grosser Klarheit beobachten.

Bis jetzt hat man den Begattungsact bei den Tyroglyphen wohl nur bei verhältnissmässig schwacher Lupenvergrösserung beobachtet. Um mit stärkeren Vergrösserungen arbeiten zu können, habe ich die Thiere in weite, dünnwandige Eprouvetten mit möglichst wenig Nahrungsmaterial gebracht. Die Thiere liefen auf den Glaswänden umher und konnten nicht allein mit der Lupe, sondern auch bei einer 80—100fachen Vergrösserung von der Bauchfläche gesehen werden. Um die Beobachtung bei dieser bedeutenden Vergrösserung zu ermöglichen, brachte ich die Eprouvetten auf ein zu diesem Zwecke verfertigtes Holzgestell in horizontaler Lage auf den Tisch des Präparirmikroskopes. Durch Drehung des Glascylinders um seine Längsachse und durch seitliche Verschiebung des erwähnten Gestelles, war es leicht möglich, die an den Wänden umherkletternden Milben einer genauen Inspection zu unterziehen.

Trotz dieser Vorbereitungen und trotz fleissiger Durchmusterung der Glasgefässe gelang es mir nicht, zu dem gewünschten Resultat zu gelangen. Ich schrieb dies der Möglichkeit zu, zum grossen Theil schon befruchtete Weibchen in die Eprouvetten gebracht zu haben. Es ist klar, dass die Wahrscheinlichkeit, die Copula zu beobachten, um so grösser sein wird, je mehr unbefruchtete Weibchen sich in den Glasgefässen befinden. In Erwägung des Gesagten brachte ich in letzter Zeit nur mehr Eier in die Eprouvetten und liess die Thiere ihre Metamorphose in denselben durchmachen. Nach Verlauf von etwa vier Wochen beobachtete ich endlich das erste Pärchen.

Bei Besprechung der äusseren Geschlechtsorgane wurde gezeigt, dass der Penis des *Trichodactylus* nicht wie bei den echten Tyroglyphen nach hinten umgelegt werden kann, weil

demselben mit der Leibeswand beweglich verbundene Stützplatten fehlen.

Daraus habe ich schon damals gefolgert, dass die Begattungsstellung des Männchens von *Trichodactylus* auch eine andere sein müsse als bei den Tyroglyphen. Die directe Beobachtung hat diese Voraussetzung als richtig erwiesen. Das Männchen sitzt zwar wie bei den Tyroglyphen auf dem Rücken des Weibchens, jedoch mit dem Unterschiede, dass der Vorderleib des Männchens auf dem Hinterleib des Weibchens ruht. Das *Trichodactylus*-Männchen umfasst mit seinen Vorderfüssen den Leib des Weibchens zwischen dem zweiten und dritten Fusspaar, während die beiden letzten Fusspaare, die ja bekanntlich beim Männchen verhältnissmässig lang sind, den Boden berühren. Diese Stellung des Männchens hängt ohne Zweifel mit dem Mangel analer Saugnäpfe zusammen.

Betrachtet man ein Pärchen bei stärkerer Vergrösserung von der Ventralfläche, so übersieht man sehr leicht die Analspalte des Weibchens in ihrer ganzen Ausdehnung und gewahrt über dem Ende derselben als eine seichte Ausbuchtung den Eingang in das Receptaculum seminis. Man überzeugt sich nun leicht, dass die Spitze des Penis in dieser Ausbuchtung liegt; ein tieferes Eindringen des männlichen Copulationsgliedes ist wegen der schon früher beschriebenen Gestalt desselben nicht möglich. Die Saugnäpfe ragen weit aus den Taschen hervor und sind an dem Körper des Weibchens innig angedrückt. Jene Platte, welche von der Mündung des Ductus ejaculatorius durchbrochen ist, befindet sich während der Copula in einer continuirlichen pendelartigen Bewegung. Durch diese Pumpbewegung werden die mit Sperma strotzend gefüllten Vasa deferentia entleert.

Wie lange beiläufig der Begattungsact dauert, kann ich nicht angeben, da ich die Thiere immer schon in der Copula traf.

Wir wissen, dass sich während der letzten Häutung Eier und Samenzellen in grosser Menge bilden; einer Begattung gleich nach der letzten Häutung steht daher nichts entgegen. Und in der That trifft man selten Weibchen, deren Oviducte noch keine Eier enthalten.

Resultate:

1. Die Chitindecke ist im Allgemeinen ein dünnes, dehnsames Häutchen; an verdickten Stellen ist sie brüchig, von geschichteter Structur.

2. Die Hypodermis ist ein Netzwerk stark verästelter Zellen mit spärlichen Kernen.

3. Den gleichen Bau zeigt das Bindegewebe. Fett und kohlensaurer Kalk sind in demselben in grosser Menge abgelagert. Mitunter finden sich wahrhaft colossale „Fettzellen."

4. Die Öldrüsen sind Hautorgane; sie entwickeln sich aus seichten Gruben im Epiblast zu beiden Seiten des Proktodäums. Sie sind von einem cubischen Epithel ausgekleidet, welches ein verschieden gefärbtes ölartiges Fett secernirt. Ihre Mündung ist eine äussere.

5. Die Maxillen, die Ober- und Unterlippe sind zu einem Mundrohr verwachsen. Die Maxille trägt an der Innenseite eine Kaulade. Der Maxillartaster ist dreigliederig. Die Cheliceren sind scheerenförmig und an der Basis von einer Scheide umgeben; sie erhalten ihre Nerven vom Hirnganglion.

6. Der Darmcanal besteht aus Oesophagus, Magen mit zwei seitlichen Blindsäcken, kugeligem Enddarm und Rectum. Eine Muscularis fehlt; der Oesophagus besitzt kein Ephitel.

7. Im Schlunde befindet sich ein Saugapparat.

8. Die Tyroglyphen besitzen zwei schlauchartige Malpighische Gefässe, welche in das Rectum münden. Ihr Excret ist körnig und reich an Harnsäure.

9. Der männliche Geschlechtsapparat besteht aus zwei Hoden, zwei Vasa deferentia und accessorischen Drüsen. Der Penis ist vielgestaltig und seine Form liefert einen guten Speciescharacter; er besteht aus einer verschieden geformten Rinne, auf welcher eine vom Ductus ejaculatorius durchbrochene Platte eingelenkt ist. Seine Stützplatten sind bei den Tyroglyphen mit dem Integument beweglich verbunden. Zu beiden Seiten des Penis liegen Saugnapftaschen mit je zwei Saugnäpfen.

10. Die weiblichen Geschlechtsorgane sind: Zwei Ovarien mit zwei langen Oviducten, die Scheide und das Receptaculum seminis, welches durch zwei kurze Kanäle mit den Ovarien ver-

bunden ist und durch eine retroanale Öffnung nach aussen mündet. Die äussere Geschlechtsöffnung wird von zwei seitlichen und einer unpaaren medianen Platte umgeben. Ihr zur Seite liegen wie beim männlichen Copulationsapparat zwei Saugnapftaschen.

11. Eier und Spermatoblast entwickeln sich aus Keimlagern.

12. Die Spermatozoen sind unbewegliche, rundliche Zellen.

13. Die Begattung erfolgt durch die retroanale Öffnung des Receptaculums.

14. Die Geschlechtsdrüsen entwickeln sich aus zwei zu beiden Seiten des Proktodäums gelegenen Zellhaufen, welche wahrscheinlich vom Epiblast abstammen.

15. Die Leitungswege der Keimdrüsen gehen aus derselben Zeugungsmasse wie die Keimdrüsen hervor.

16. Die accessorischen Drüsen des männlichen Geschlechtsapparates knospen als solide Zellkörper aus den Leitungswegen.

17. Das Receptaculum ist eine Einstülpung des hinter dem Anus gelegenen hypodermalen Gewebes.

18. Die Verbindung zwischen den Ovarien und dem Receptaculum wird anfangs durch solide Zellstränge bewerkstelligt, welche aus den Wänden beider Organe hervorsprossen und aufeinander zuwachsen.

19. Als Hebemuskel der Hüften fungiren Muskel, welche von der Rückenwand des Körpers ausgehen; die Senker vereinigen sich zwischen Magen und Bauchganglienplatte in einem sehnigen Knoten.

20. Zur Bewegung der Cheliceren und des Capitulums dienen zahlreiche Muskelbündel, welche über dem Hirnganglion und dem Magen liegen und sich an der Dorsalwand befestigen.

21. Als Scheerenschliesser (Cheliceren) fungiren sechs, als Scheerenöffner ein langsehniger Muskel.

22. Ausser den Retractoren der Saugnäpfe finden sich an den Copulationsorganen noch Retractoren der unteren Stützplatte. Zu diesen Muskeln kommen beim Männchen noch zwei Muskelbündel, welche die vom Ductus ejaculatorius durchbrochene Platte bewegen.

23. Das Centralnervensystem besteht aus einem Hirnganglion und einer breiten Bauchganglienplatte; beide sind innig mit einander verschmolzen und lassen zwischen sich nur einen engen

Canal für den Oesophagus frei. Das Hirnganglion entsendet Nerven zu den Cheliceren und Maxillarpalpen, die Bauchganglienplatte zu den Maxillen, Füssen und in das Abdomen. Die Ganglienzellen sind von wenig verschiedener Grösse, die Nerven feingestreift und reich an angelagerten Kernen.

24. Bei der ersten Häutung entwickelt sich das vierte Fusspaar aus Immaginalscheiben, welche unter den Hüften des letzten (dritten) Fusspaares der sechsbeinigen Larve liegen.

25. Die Behauptung, dass die Organe der Larve sich vor jeder Häutung verflüssigen, dass die Larve vor jeder Häutung auf den Eizustand zurückkehrt, erweist sich als unrichtig.

26. Trichodactylus ist unter gewissen Umständen ovovivipar.

27. Die Eier von Trichodactylus werden mit Stielen an die Unterlage befestigt; der orale Eipol ist immer abwärts gerichtet.

28. Das Männchen von Trichodactylus sitzt bei der Begattung mit dem Vorderleib auf dem Hinterleib des Weibchens und umfasst denselben zwischen dem zweiten und dritten Fusspaar mit den Vorderfüssen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Trichodactylus anonymus. (Hall.) Berl.

Fig. 1. Geschlechtsreifes Männchen. Glycerinpräparat. Reichert: I, 8.

s. Schlundapparat.
gs. Hirnganglion.
gi. Bauchganglienplatte.
v. Magen.
r. Rectum.
m. Malpighi'sche Gefässe.
t_1 t_2. Hoden.
vd_1 vd_2. Vasa deferentia.
g_1. Kugelige accessorische Drüse.
g_2. Halbmondförmige accessorische Drüse.

Fig. 2. Erste Nymphe. Dieselbe Vergrösserung.
Die Ausführungsgänge der Keimdrüsen beginnen sich zu entwickeln.

„ 3. Sechsbeinige Larve. Dies. Vergr.
k. Anlagen der Keimdrüsen.
ii. Imaginalscheiben.

Tafel II.

Fig. 1. Geschlechtsreifes Weibchen. Glycerinpräparat. Reichert: I, 8.
s. Schlundapparat.
sg. Hirnganglion.
gi. Bauchganglienplatte.
v. Magen.
k. Kugeliger Enddarm.
r. Rectum.
ov_1 ov_2. Ovarien.
od_1 od_2. Oviducte.
rs. Receptaculum seminis.
m_1 m_2. Malpighi'sche Gefässe.

„ 2. Zweite Nymphe. Dies. Vergr.
Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane.
ov_1 ov_2. Ovarien.
od_1 od_2. Oviducte.
v. Anlage der Vagina.
c_1 c_2. Verbindungsgänge zwischen den Ovarien und dem
rs. Receptaculum seminis.

„ 3. Tarsus des ersten Fusses eines Männchens. II, 9.

„ 4. „ „ „ „ „ Weibchens. Dies. Vergr.

„ 5. Ein Ei. I, 8.

Tafel III.

Fig. 1. Weibliche Geschlechtsöffnung. III, 9.
st. Seitliche Stützplatten.
ust. Untere unpaare Stützplatte.
ru_1 ru_2. Retractoren der letzteren.
e_2. Epimeren des zweiten,
e_3. des dritten Fusspaares.

„ 2. Weibliche Geschlechtsöffnung, geöffnet. Seitenansicht. Dies. Vergr.
Bezeichnung wie in Fig. 1.
s. Chitinsaum am oberen Rande der Geschlechtsöffnung.

„ 3. Penis. Ventralansicht. Dies. Vergr.
a. Bewegliche Platte, welche bei
o. vom Ductus ejaculatorius durchbrochen ist.
ra_1 ra_2. Deren Muskel.
rp. Retractoren der unteren Stützplatte resp. des Penis.
d. Dreieckiger Querschnitt im Integument.

Fig. 4. Erigirter Penis. Seitenansicht. Dies. Vergr. Dieselbe Bezeichnung wie in Fig. 3.

vd. Vas deferens.

„ 5. Erigirter Penis von *Tyroglyphus siro.*

Dies. Vergr. Dieselbe Bezeichnung wie in Fig. 4.

ust. Verwachsene untere Stützplatten.

„ 6*a*. Ovarium. III, 9.

b und *c*. Eier.

? Polzelle?

„ 7. Cheliceren in der Rückenansicht. I, 9.

ss. Scheiden.

„ 8. Mundwerkzeuge. Ventralansicht. Dies. Vergr. Die Cheliceren und die Oberlippe sind der Deutlichkeit wegen weggelassen.

mx. Maxillen.

pm_1 Erstes,

pm_2 zweites,

pm_3 drittes Glied des Maxillartasters.

t. Taststift.

g. Kaulade.

li. Unterlippe.

s. Schlundapparat.

„ 9. Nervencentrum (Hirnganglion und Bauchganglienplatte). Ventralansicht. I, 9.

ch. Nerven für die Cheliceren,

pm des Maxillartasters,

mx der Maxillen,

$p_1 p_2 p_3 p_4$ des ersten, zweiten, dritten und vierten Fusses.

a. Abdominalnerven.

„ 10. Nerv des Maxillartasters. III, 9.

„ 11. Geschlechtsorgane der weiblichen zweiten Nymphe. III. 8.

v. Anlage der Vagina.

ov_1 ov_2. Ovarien.

rs. Receptaculum seminis.

c. Zellstränge, welche die Verbindung zwischen Ovarien und Receptaculum seminis herstellen.

„ 12. Geschlechtsorgane einer männlich zweiten Nymphe. Ventralansicht. Dies. Vergr.

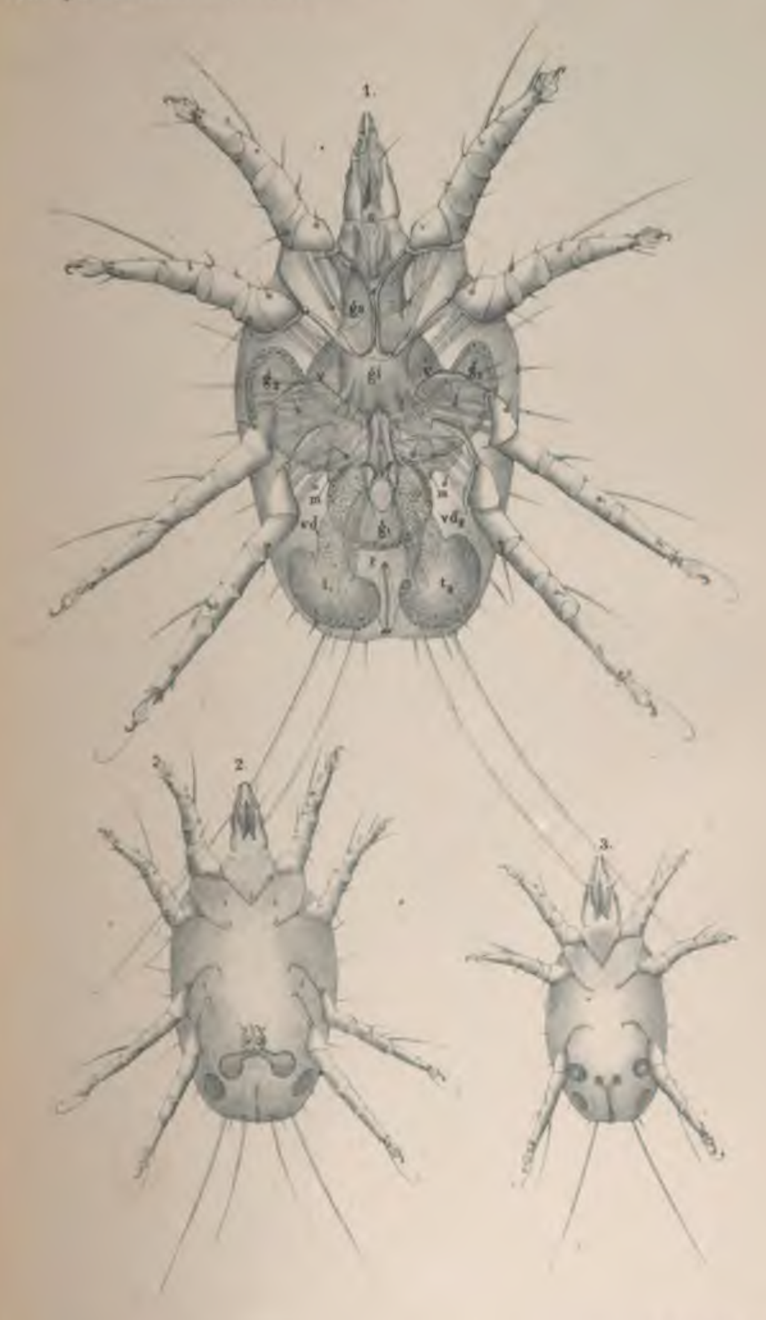
t_1 t_2. Hoden.

g. Kugelige accessorische Drüse.

mg. Halbmondförmige accessorische Drüse.

s. Anlage der unteren Stützplatte.

„ 13. Die Geschlechtsorgane einer männlichen zweiten Nymphe in einem vorgeschritteneren Entwicklungsstadium. Rückenansicht. Dies. Vergr. Dieselbe Bezeichnung wie in Fig. 12.



Autor del. lith. v. Dr. J. Heumann

K.k. Hof u. Staatsdruckerei

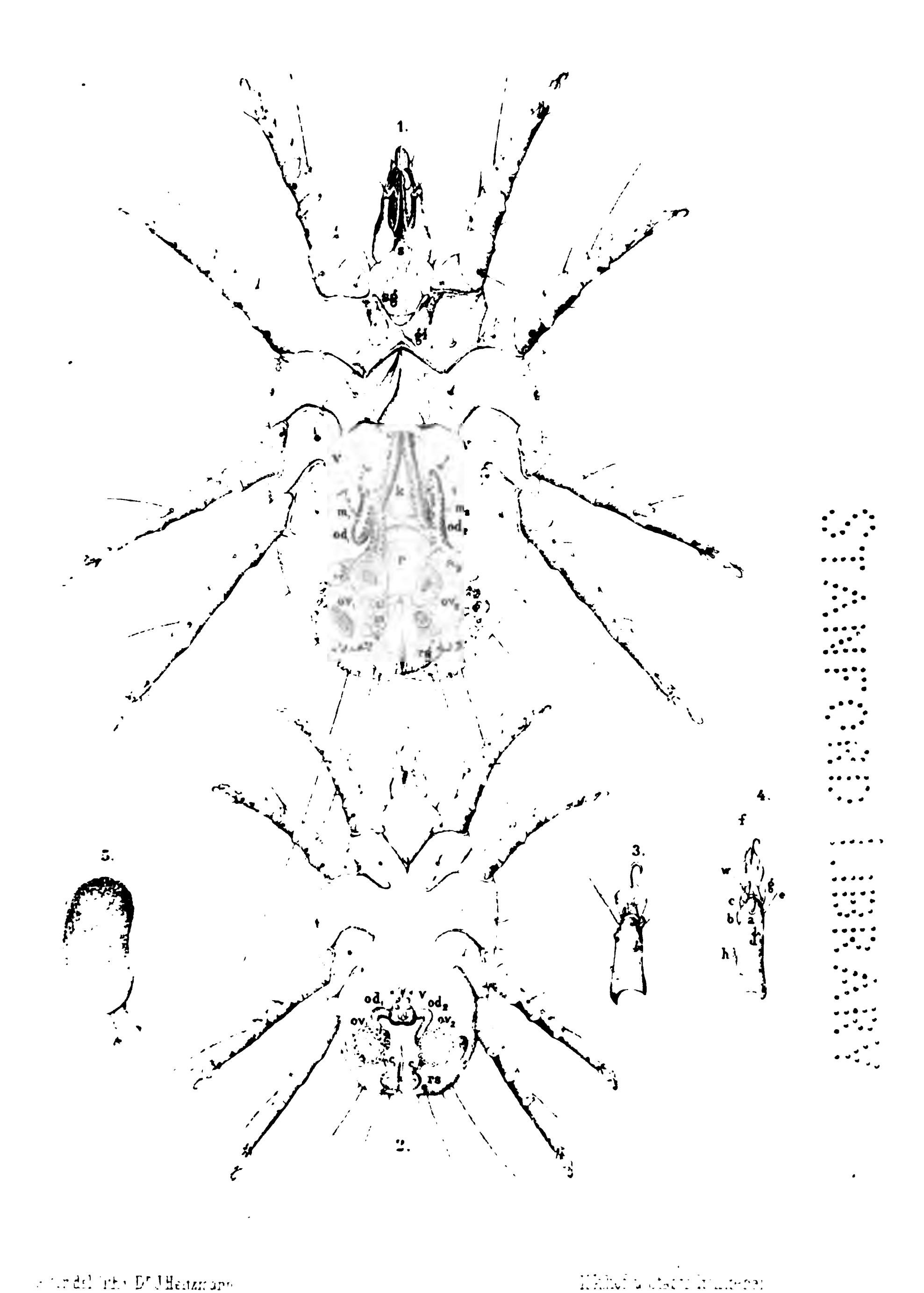

1.
v
k
m_1
m_2
od_1
od_2
ov_1
ov_2
rs
2.
od_1
v
od_2
ov_1
ov_2
rs
3.
4.
f
w
c
b
a
h
5.

Fig. 14. *sp.* Spermatozoen.
sb. Spermatoblasten. III, 8.
" 15*a*. Öldrüse. I, 9.
b. Querschnitt derselben im Umriss.
" 16. Nervencentrum, Verdauungsapparat, Muskelsystem u. Geschlechtsorgane einer weiblichen zweiten Nymphe. III, 8.
gi. Bauchganglienplatte.
v. Magen.
c. Blindsack desselben.
ke. Kugeliger Enddarm.
r. Rectum.
a. Anus.
m. Malpighi'sches Gefäss.
rs. Receptaculum seminis.
ov. Ovarium.
v. Vaginalanlage.
I, II, III, IV, Coxen des ersten, zweiten, dritten und vierten Fusses.
rch. Chelicerenretractoren.
rc. Retractoren des Capitulums.
h_1 h_2 h_3 h_4. Nebenmuskel der Hüften.
s_1 s_2 s_3 s_4. Beuger derselben.
k. Sehniger Knotenpunkt, in welchem sich die Hüftenbeuger vereinigen.
1, 2, 3, 4. Breite Muskelbänder an der Leibeswand.
" 17. Hypodermis. III, 8.

Über die Entstehung der Chlorophyllkörner.

Von Dr. **Carl Mikosch.**

(Mit 2 Tafeln.)

(Arbeiten des pflanzenphysiolog. Institutes der k. k. Wiener Universität.)
(XXX.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. Juli 1885.)

Es ist ein Verdienst H. v. Mohl's, der erste erkannt zu haben, dass die Grundsubstanz des Chlorophyllkorns protoplasmatischer Natur ist. Wie in anderen Fragen, sprach sich Mohl auch hier sehr vorsichtig aus: man findet die Chlorophyllkügelchen in Pflanzentheilen, aus denen mit Alkohol der Farbstoff ausgezogen wurde, der Grösse nach unverändert als eine halbweiche Masse, welche sich mit Jod gelb färbt, also stickstoffhältig ist. Ob dieselbe gerade Eiweiss ist, wofür sie Treviranus erklärt, mag dahin stehen, wahrscheinlich ist es dagegen, dass es eine Proteïnverbindung ist." [1] Weitaus bestimmter trat Sachs in derselben Frage auf. Sachs bezeichnet die Grundmasse des Chlorophylls als einen dem Protoplasma nächstverwandten Stoff, wenn nicht selbst als Protoplasma. Die Grundmasse des Chlorophylls in den Endospermzellen von *Viscum*, in vielen grünen Algen, bei *Anthoceros*, sowie in vielen Embryonen scheint ihm directe das Protoplasma die Zelle zu sein. Für die Chlorophyllkörner ist ihm wahrscheinlich, dass eine Trennung des ursprünglichen Protoplasma in zwei verschiedene Substanzen stattgefunden hat, von denen die eine sich grün färbt und Körnerform annimmt, während die andere dazwischen liegen bleibt und nur einen farblosen Schleim darstellt, in dem die grünen Körner eingebettet sind. [2]

---

[1] Vegetab. Zelle p. 46.

[2] Übersicht der Ergebnisse der neueren Untersuchungen über das Chlorophyll, Flora 1862, p. 132—134.

Auch über die Entwicklungsgeschichte der Chlorophyllkörner äussert sich Mohl sehr kurz, obwohl er auch derjenige war, der die ersten richtigen Vorstellungen über diesen Vorgang hatte. Er theilt nur Ideen mit, welche von späteren Beobachtern fruchtbringend verwerthet wurden. Das Chlorophyll entsteht in nächster Verbindung mit dem Protoplasma, indem einzelne Partien eine grünliche Farbe annehmen, wobei sie die Form von schleimig-körnigen Wölkchen ohne feste Begrenzung zeigen. Sind Stärkekörner vorhanden, so umkleiden sich diese mit einer Chlorophyllhülle, in anderen Zellen trifft man gleich Chlorophyllkügelchen; einen ursächlichen Zusammmenhang zwischen Stärkekorn und Entstehung des Chlorophyllkorns nimmt Mohl nicht an. [1]

Ausführliche Beobachtungen über die Entstehung der Chlorophyllkörner stellte A. Gris an [2] und sucht letztere in Beziehung zum Zellkern zu bringen. Infolge dieser irrthümlichen Anschauung leidet die Darstellung der sonst vortrefflichen Beobachtungen. Klarer gestellt wurde unsere Kenntniss über die Entstehung der Chlorophyllkörner durch die Untersuchungen von Sachs. Sachs konnte auch auf Grund der vorliegenden Beobachtungen Mohl's, Gris's und seiner eigenen, deren zufolge die Plasmanatur der Chlorophyllkörner ausser Zweifel gestellt wurde, die Entstehung letzterer leichter als seine Vorgänger verfolgen; er beschreibt diesen Vorgang als einen Zerfall des Plasmabeleges in dicht beisammenliegende Körner unter gleichzeitigem, oder nachfolgendem oder verhergehendem Ergrünen. [3] Da aber die genaue Untersuchung zeigt, dass die Körner in einer farblosen Grundmasse eingebettet sind, so ist ein einfacher Zerfall des Plasmabelegs nicht leicht vorstellbar; Sachs erklärt den sichtbaren Hergang (Zerfall) folgendermassen: „In der Anfangs homogenen Gallerte bilden sich einzelne Punkte durch Ansammlung eines Bestandtheiles der Gallerte; um diese Centra herum lagern sich die gleichartigen Moleküle der Gallerte durch einen

[1] L. c. p. 47.

[2] Recherches microscopiques sur la Chlorophylle: Annales des scienc. nat. 4. série, t. VII.

[3] Flora, 1862; bot. Zeitung 1862, Experimentalphysiol. p. 317.

inneren Bewegungsprocess so lange, bis eine Sonderung zweier weicher, innig gemengter Substanzen der Gallerte eingetreten ist; die eine Substanz bildet die Chlorophyllkörner, während die andere zwischen ihnen liegen bleibt und sich nicht grün färbt.[1] Die Beziehung der Stärke zur Entstehung der Chlorophyllkörner betreffend meint Sachs, es könne in Organen, die ursprünglich nicht zur Chlorophyllbildung bestimmt sind, vorkommen, dass sich früher farbloses Plasma um Stärkekörner herumlagert, sie einhüllt und dabei selbst ergrünt. Diese Form nennt er falsche oder nachahmende Chlorophyllkörner. Echte Chlorophyllkörner entstehen aber auf diese Weise nicht.[2] Letzteren Fall, die Entstehung echter Chlorophyllkörner aus falschen, unterzogen Haberland[3] und ich[4] einer eingehenden Untersuchung und fanden wir, dass thatsächlich in gewissen Organen die Stärkekörner sich mit grünen, eventuell gelbgefärbten Plasmahüllen umgeben, und dass innerhalb dieser ein Zerfall und allmähliches Verschwinden der Stärke eintritt, wobei das Chlorophyllkorn nicht nur intensiver gefärbt wird, sondern auch an Masse gewinnt.

Die Resultate unserer Beobachtungen stimmten auch mit den Ergebnissen einer von Wiesner durchgeführten Untersuchung über die Entstehung des Chlorophylls, der zufolge es wahrscheinlich wurde, dass die Reservestoffe, und unter diesen in erster Linie die Stärke die Muttersubstanz des Chlorophylls respective des Etiolins darstellen.[5] Ich nannte die durch Umlagerung von gefärbtem Plasma um schon vorhandene Stärkekörner und durch nachherige Auflösung letzterer entstandenen Chlorophyllkörner Stärkechlorophyllkörner zum Unterschiede von jenen, die durch directe Differenzirung aus dem Plasma hervorgehen, welche ich als Plasmachlorophyllkörner bezeichnete. Erstere Entstehungsart der Chlorophyllkörner wurde von Dehnecke in seiner bekannten Arbeit über nicht assimilirende Chlorophyllkörner geleugnet.[6] Genannter Beobachter erklärt alle

---

[1] Flora, 1862, p. 162. — [2] Experimentalphysiologie, p. 315.

[3] Bot. Zeitg.

[4] Untersuchungen über die Entstehung der Chlorophyllkörner. Sitzb. d. k. A. d. W. 1878.

[5] Die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze. Wien 1877.

[6] Über nicht assimilirende Chlorophyllkörner. Inauguraldissertation.

Angaben, welche von mir über Entstehung der Stärkechlorophyllkörner gemacht wurden, für unrichtig und behauptet, dass überall dort, wo ich eine solche Entstehungsweise angenommen habe, das Chlorophyll resp. Etiolinkorn das Prius, die Stärke des Posterius ist.

Dehneke's Behauptungen schienen sich bewahrheiten zu wollen, als A. F. W. Schimper die interessante Auffindung machte, dass in gewissen Pflanzentheilen die in Entwicklung begriffenen Stärkekörner nicht von gewöhnlichem Protoplasma umgeben sind, sondern in eigenthümlich dichtbrechenden Körperchen von gewöhnlich kugeliger oder spindeliger Gestalt eingeschlossen oder an solchen befestigt sind. [1]

Diese Körper stehen ihrem chemischen Charakter nach dem Protoplasma sehr nahe; Schimper nannte sie Stärkebildner. Zwischen Stärkebildnern und Chlorophyllkörnern bestehen mannigfache Analogien, ja es können selbst unter dem Einfluss des Lichtes die Stärkebildner in Chlorophyllkörner umgewandelt werden. „Die Umwandlung findet stets in gleicher Weise statt, die Stärkebildner nehmen bedeutend an Grösse zu unter partieller oder vollständiger Auflösung der Stärkekörner und erzeugen gleichzeitig das Pigment.“ [2]

Bezüglich der Entstehung der Stärkebildner theilt Schimper mit, dass sie durch Differenzirung aus dem anfangs gleichmässig dichten Plasma hervorgehen, mithin dieselbe Entstehungsweise besitzen wie die Chlorophyllkörner, was ja auch vorauszusehen war, nachdem sie substantiell wenig oder gar nicht verschieden sind und auch in ihrer Function unter Umständen vollständig übereinstimmen können.

In einer zweiten, drei Jahre später erschienenen Abhandlung vertritt Schimper, bezüglich der Entstehung der Chlorophyllkörper, respective ihrer farblosen Grundlagen, der Stärkebildner, eine ganz andere Ansicht. [3] Er sucht hier nämlich, ähnlich wie es Schmitz für die Chromatophoren der Algen gethan hat, [4] den

---

[1] Unters. über die Entstehung der Stärkekörner Bot. Zeitg. 1880.

[2] L. c. p. 895.

[3] Über die Entwicklung der Chlorophyllkörner u. Farbkörper, Bot. Zeitg. 1883.

[4] Die Chromatophoren der Algen.

Nachweis zu liefern, dass genannte Körper nicht durch Differenzirung aus dem Plasma, sondern aus ähnlichen Gebilden durch Theilung entstehen. Der wirkliche Nachweis des Vorhandenseins von Chlorophyllkörnern in ganz jungen Geweben, von denen man bislang annahm, dass sie dort erst entstehen, ist genanntem Forscher nur für einige Stamm- nnd Wurzelvegetationspunkte gelungen. Im Vegetationspunkt des ruhenden Embryo, meint Schimper selbst, sei es unmöglich die Plastiden (Collectivname für Chlorophyllkörner und Stärkebildner) zu sehen wegen der grossen Dichte des Zellinhaltes. [1] Das Vorhandensein derselben erschliesst er aus ihrer Anwesenheit in den Codyledonen und den nicht meristematischen Theilen der Keimaxe. Auch dort, wo der Embryo ergrünt ist, man also nach Schimper mit Gewissheit Chlorophyllkörner erwarten sollte, fand er nur Stärkekörner, die von ergrüntem Plasma eingehüllt sind; „es ist mit Sicherheit anzunehmen, dass die Stärkekörner in zarten Leukoplastiden (Stärkebildner) eingeschlossen sind, die wegen der Dichtigkeit des Zellinhaltes nicht direct sichtbar sind.“ [2] Ich will auch noch darauf hinweisen, dass, vorausgesetzt, es seien in den erwähnten Geweben thatsächlich schon differenzirte Plastiden vorhanden, noch immer nicht die Unmöglichkeit ihrer Entstehung auf eine andere Weise als durch Theilung bewiesen ist. Der Schimper'schen Ansicht über die Entstehung der Chlorophyllkörner schliesst sich auch A. Meyer in seiner umfangreichen Arbeit an. [3] Ich werde auf diese exacte und in den strittigen Fragen sehr objectiv gehaltene Untersuchung später noch zurückkommen.

Es stehen sich mithin bezüglich der Entstehung der Chlorophyllkörner zwei Ansichten einander gegenüber: die ältere, welcher auch ich mich angeschlossen habe, dahingehend, dass die Chlorophyllkörner, respective ihre farblosen Grundlagen, mögen sie Stärkebildner, Leukoplastiden, Anaplasten oder Etiolinkörner heissen, durch Differenzirung aus dem Plasma entstehen; nach der

---

[1] Bot. Zeitg. 1883, p. 110.

[2] L. c. p. 111.

[3] Meyer A., Das Chlorophyllkorn in chemischer, morphologischer und biologischer Beziehung. Leipzig 1883.

anderen Ansicht findet überhaupt keine Neubildung genannter Gebilde statt, sondern dieselben gehen durch Theilung aus schon vorhandenen hervor.

Die Entstehung von Chlorophyllkörnern durch Umlagerung gefärbten (ungefärbten) Plasmas um vorhandene Stärkekörner wird geleugnet; in allen diesen Fällen wird das Plasmakorn, Stärkebildner, als das primäre angenommen. Zugegeben wird, dass aus mit Stärke gefüllten Stärkebildnern durch theilweise oder gänzliche Auflösung der Stärke unter gleichzeitiger Grössenzunahme des Stärkebildners und gleichzeitigem Ergrünen echte Chlorophyllkörner gebildet werden, deren plasmatische Grundlager aber nicht in der Zelle entstanden, sondern aus schon vorhandenen Körnern durch deren Theilung hervorgegangen sind.

Da ich mich, wie oben erwähnt, mit vorliegender Frage selbst einmal beschäftigte und neuere Beobachter zu ganz anderen Resultaten gekommen waren, so konnten mich letztere, welche mit verbesserten optischen Hilfsmitteln, sowie mit Zuhilfenahme von mittlerweile bekannt gewordenen, nicht zerstörend wirkenden Präparationsflüssigkeiten gewonnen wurden, nicht gleichgiltig lassen.

Ich beschloss daher, die Entstehung der Chlorophyllkörner unter Zuhilfenahme der neuen Erfahrungen abermals zu studiren und theile im Folgenden die Resultate meiner Untersuchungen mit. Es geschah dies nicht, um die in meiner ersten Arbeit über denselben Gegenstand ausgesprochenen Ansichten zu vertheidigen oder zu berichtigen, sondern ich hatte nur ein Ziel vor Augen, nämlich Thatsachen festzustellen, auf deren Grund wir zu einer richtigen Vorstellung über Vorgänge, die sich im lebenden Plasma abspielen, gelangen können. Es möge daher diese Abhandlung, obwohl ich darin zum Theil in Widerspruch mit den Beobachtungen neuerer Forscher stehe, nicht als eine polemische aufgefasst werden, da sie nicht dem Streite, sondern einzig und allein der Erkenntniss thatsächlicher Verhältnisse dienen soll.

Bevor ich die Beobachtungen selbst bespreche, will ich in Kürze Einiges über die angewandten Präparationsflüssigkeiten anführen. Gewöhnlich wird in Wasser beobachtet; die Erfahrung

lehrte aber, dass reines Wasser auf lebendes Plasma giftig wirkt; bei Anwendung desselben hat man zweifellos pathologische Veränderungen vor sich und die Beobachtung muss zu irrthümlichen Schlüssen und unrichtigen Ansichten führen. Die sichtbare Folge der Einwirkung reinen Wassers auf Protoplasma ist Quellung; differenzirte, besonders abgegrenzte Plasmakörper zerfliessen in einander und bilden dann eine homogene mitunter körnige Plasmamasse. Die quellende Wirkung kommt zunächst bei verletzten Zellen in Betracht; es ist sehr wahrscheinlich, dass, sobald man den betreffenden Schnitt in den Beobachtungstropfen eingeführt hat, die vorhandenen differenzirten Plasmakörper sich noch vor Eintritt der Beobachtung der Wahrnehmung entziehen und die Existenz derselben daher für das untersuchte Gewebe nicht nachgewiesen werden kann. In unverletzten Zellen tritt die schädliche Wirkung des Wassers, wenn auch später, aber doch früh genug ein. Man suchte daher nach Flüssigkeiten, welche die Strukturverhältnisse im Plasma oder bestimmte Entwicklungszustände in der Struktur fixiren. Als solche werden vorzugsweise absoluter Alkohol, Osmiumsäure und Pikrinsäure bezeichnet. Dieselben leisten bei gewissen Untersuchungen, so namentlich bei Kernstudien, ausgezeichnete Dienste. Für das Studium der Entwicklung der Chlorophyllkörner in ganz jungen Geweben sind genannte Flüssigkeiten nach meinen Erfahrungen jedoch nicht brauchbar, da sie sofort tödtend auf das Plasma einwirken, Contractionen hervorrufen, wodurch sich begreiflicherweise Strukturänderungen im halbweichen Plasmakörper ergeben werden. Ich wählte zu meinen Untersuchungen eine schwachprocentige (5—10%) Rohrzuckerlösung als Präparationsflüssigkeit und fand, dass diese allen Anforderungen entspricht.

Eine Zuckerlösung von angegebener Concentration wirkt nicht quellend, und in den ersten 20 Minuten auch nicht contrahirend, Protoplasmaströmung findet mit unveränderter Geschwindigkeit statt, es ist daher anzunehmen, dass, vorausgesetzt, man zieht nur unverletzte (nicht durchschnittene) Zellen in Betracht, das Protoplasma innerhalb angegebener Zeit ungestört functionirt. Wenn ich nicht ausdrücklich die Präparationsflüssigkeit bezeichne, so ist bei Besprechung meiner Beobachtungen als solche stets Zuckerlösung gemeint. Die Zuckerlösung gewährt auch

noch den Vortheil, dass man mit ihr bei längerer Einwirkung die für die Struktur sich ergebenden Folgen der Contraction und des Wasserverlustes Schritt für Schritt verfolgen kann.

Schliesslich will ich bemerken, dass ich die älteren Bezeichnungen Chlorophyllkorn, Eliolinkorn aufrecht erhalte.

Als ganz besonders günstiges Objekt für das Studium der Entstehung der Chlorophyllkörner führe ich die Cotylen von *Helianthus annuus* an. Günstig für die Beobachtung ist dieses Material insbesonders desshalb, weil in den zu untersuchenden Zellen wenig oder beinahe gar keine Stärke die Beobachtung stört. Anderseits sind die Cotylen keimender *Helianthus*-Samen so reich an Protoplasma und wird auch solches in so grosser Menge neugebildet, dass die Entwicklung von besonders differenzirten Plasmakörpern darin verhältnissmässig mit Leichtigkeit verfolgt werden kann. Auch möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass die Präparation dieses Untersuchungsmaterials mit geringen Schwierigkeiten verbunden ist.

Im ruhenden Zustande sind die Cotylen von *Helianthus* mit Aleuronkörnern erfüllt, welche in einer öligen Grundmasse eingebettet zu sein scheinen. Behandelt man Schnitte durch längere Zeit mit Äther, wodurch alles Öl entfernt wird, so bleiben die Aleuronkörner in der ursprünglichen Lage zurück, allerdings mit etwas verändertem Aussehen; sie zeigen nämlich jetzt stellenweise kugelförmige Hohlräume (Taf. I, Fig. 1), woraus zu schliessen wäre, dass das Öl nicht nur als Grundmasse zwischen den Aleuronkörnern vorkommt, sondern zum Theil auch in den Aleuronkörnern selbst enthalten ist.

Ich erwähne diese für meine Zwecke gleichgiltige Beobachtung hier desshalb, weil von Pfeffer auf Grund seiner ausgedehnten Untersuchungen über Aleuronkörner angenommen wird, dass in den Proteïnkörnern kein Öl enthalten ist. [1] Werden nun die entfetteten Schnitte mit Wasser oder noch besser mit Eisessig behandelt, so lösen sich die Aleuronkörner sofort und es bleibt das bereits von Pfeffer erwähnte Protoplasmanetz übrig, dessen Hohlräume die Aleuronkörner ausfüllten. (Taf. I, Fig. 2.)

---

[1] Untersuchungen üb. die Proteïnkörner, Pringsheim's Jahrb. VIII pag. 436—440.

In diesem Netze finde ich nun weder in den Maschenräumen noch in den Balken irgend welche differenzirte Plasmakörper. Die Balken erscheinen vollkommen homogen, schwach lichtbrechend, stellenweise erscheint wohl die Balkensubstanz von unendlich kleinen, nicht mehr messbaren, das Licht stärker brechenden Körnchen durchsetzt, was auch in Taf. I, Fig. 2 angedeutet ist.

Für schon vorhandene Etiolinkörner (Anaplasten nach Meyer, Leukoplastiden nach Schimper) kann ich sie jedoch nicht erklären, da ich ja sonst alle körnigen Bildungen im Zellplasma, die Mikrosomen ebenfalls, als solche ansprechen müsste. Übrigens lehrten ja auch die folgenden Beobachtungen, dass diese Körnchen mit späteren Chlorophyllkörnern gar nichts zu thun haben. Man wird mir aber einwenden, dass durch die Einwirkung des Wassers die in den Zellen vorhandenen Anaplasten zerstört wurden. Zugegeben, es wäre dies wirklich der Fall, so müssten ja doch diese gegen Wasser sehr empfindlichen Bildungen während des Keimungsstadiums, wo der Wassergehalt an den Zellen bedeutend steigt, was ja schon aus dem Schäumigwerden des Protoplasma hervorgeht, zerstört werden. Überdies ist ja auch zu berücksichtigen, dass eben im Gewebe keimender Pflanzen in dem Protoplasma mannigfache molekulare Umlagerungen vor sich gehen, welche eine Veränderung und Zerstörung der vorhandenen Struktur zur Folge haben werden. Was die concentrirte Essigsäure betrifft, so werden nach meinen Erfahrungen Proteïnkörner darin gelöst. Tangl gibt für die Aleuronkörner der Erbse sehr starke Quellung in concentrirter Essigsäure an. [1] Die übrigen Plasmabildungen werden von concentrirter Essigsäure nicht verändert. Nach Meyer quellen ausgebildete Chlorophyllkörner in Eisessig ohne Änderung der Struktur um die Hälfte ihres Volumens auf; Zusatz von Wasser restituirt wieder die vorige Grösse. [2]

Untersucht man Cotylen keimender Samen, und zwar von einem Entwicklungsstadium, in dem das Würzelchen die Samen-

---

[1] Tangl, Protoplasma der Erbse, p. 37—39. Sitzb. d. k. A. d. W. I. Abth., 1877.

[2] L. c. p. 22.

schalen zu durchbrechen beginnt, so findet man Gestalt und Grösse der Mesophyllzellen nicht erheblich geändert, dagegen das Innere der Zellen erfüllt von einer trüben Emulsion; in derselben bemerkt man einige wenige Plasmastränge, welche aber in keiner Beziehung zur Bildung von Chlorophyllkörnern, respective deren farblosen Grundlagen stehen. Jene geht vielmehr vorzugsweise im Wandbeleg vor sich. Der Wandbeleg ist von einer grossen Zahl von Körnchen oder Tröpfchen durchsetzt, welche ersteren ein dichtgekörntes Aussehen verleihen. (Taf. I, Fig. 3.) Diese Körnchen lösen sich sofort in Äther, dessgleichen in Eisessig und absolutem Alkohol; letzterer wirkt niemals rasch lösend, sondern es findet bei dessen Einwirkung stets zuerst ein Ineinanderfliessen zu einem oder mehreren grösseren Tropfen statt, welche erst nach einiger Zeit sich vollständig lösen.

Hat man mit Äther oder Eisessig behandelt, so bleibt ein dichtes engmaschiges Plasmanetz zurück, in welchem man noch den unveränderten wandständigen Zellkern wahrnehmen kann. (Taf. I, Fig. 4.) Es ist kein Zweifel, dass der hier beobachtete engmaschige Wandbeleg auf das früher erwähnte weitmaschige Plasmanetz des ruhenden Samens zurückzuführen ist. Letzteres hat durch die bei der Keimung wieder erreichte Thätigkeit des Plasma an Masse zugenommen. Im Querschnitt erscheint der Wandbeleg, bestehend aus einer oder 2 Reihen von Körnchen, welche bei Zusatz von Äther sofort verschwinden. (Taf. I, Fig. 5.) Auffallend sind die Veränderungen, welche die Struktur des Wandbeleges im weiteren Verlaufe der Keimung erleidet. An Schnitten, welche um einige Tage älteren Cotylen entnommen sind, finde ich den Wandbeleg nicht mehr so gleichmässig gekörnt, sondern die Körnchen stellenweise dichter aneinander gedrängt. (Taf. I, Fig. 6.)

Das Bild, das man da erhält, ist zu vergleichen mit dem einer aus Körnchen zusammengesetzten Masse, welche an bestimmten Stellen aus dichterer Substanz besteht, als die übrige Grundmasse. Übrigens ist schon in diesem Entwicklungsstadium eine Abnahme der Körnchenzahl zu beobachten. In etwas weiter vorgeschrittenen Cotylen zeigt der Wandbeleg direct wieder seine maschige Struktur, die Balken des Netzes erscheinen ziemlich breit von den Körnchen durchsetzt, so dass man ein zierliches Körnchen-

netz vor sich hat, in dessen Maschenräumen man grössere oder kleinere, verschieden gestaltete, ganz schwach contourirte Plasmakörper wahrnimmt, welche bei genauerer Beobachtung auch Körncheneinschlüsse enthalten, die jedoch keineswegs scharfe und deutliche Contouren zeigen, sondern im unveränderten Plasmakörper ein Aussehen besitzen, das auf ein Verschmelzen oder besser gesagt auf ein Einbeziehen der Körnchen in die Grundmasse schliessen lässt. (T. I, F. 7.) Bleibt der Cotyledon im Dunkeln, so nehmen unsere Plasmakörper eine schwachgelbe Färbung an; gelangt er ans Licht, so ergrünen letztere, anfangs ganz schwach. Die Ergrünung ergreift gleichmässig das ganze Plasmakorn (Fig. 7, 8). Bei Zusatz von Alkohol verschwinden die Körnchen.

Wenn ich nun das Bild des zuletzt besprochenen Entwicklungszustandes vergleiche mit dem des vorigen Fig. 6, so ergibt sich sofort, dass an Stelle der dichteren Körnchenhaufen bei Fig. 6, nun in Fig. 7, die zart contourirten in den Maschenräumen des Körnchennetzes liegenden Plasmakörpers getreten sind. An eine direkte Umwandlung der Körnchenmasse in die hyaline Grundmasse des Protoplasma ist natürlich nicht zu denken, doch zeigt die Beobachtung, in Verbindung gebracht mit anderweitigen Thatsachen, dass die Öltröpfchen oder Körnchen in die plasmatische Grundmasse einbezogen wurden und hier wahrscheinlich unter anderen das Material zum Aufbau neuen Protoplasmas gegeben haben.

Wie schon früher erwähnt, nehmen die schwach contourirten Plasmakörper im Dunkeln eine gelbliche, im Licht zunächst eine schwachgrüne Färbung an; später werden sie dunkler, verändern ihre Gestalt, indem sie sich mehr oder weniger abrunden und der Kugel oder Scheibenform nähern, auch werden ihre Conturen dann deutlicher, endlich findet man sie mitunter in Theilung (letztere tritt allerdings häufiger in späteren Entwicklungsstadien auf). Es wird also wohl erlaubt sein, diese Plasmakörper als Chlorophyll-, resp. Etiolinkörner zu bezeichnen, welche in der Zelle entstanden, und zwar durch einen besonderen im Zellplasma vor sich gegangenen Differenzirungsvorgang.

Worin die Differenzirung besteht, wie der Vorgang selbst vor sich geht, darüber lassen sich nur Vermuthungen aussprechen, welche, wenn sie auf Beobachtungen gestützt, aber doch einiger-

massen berechtigt sind. Ich will einige Thatsachen anführen, welche herbeigezogen werden können zu der Erklärung eines Vorganges, der uns jetzt noch vollständig in Dunkel gehüllt ist. Erwähnen muss ich aber auch, dass ich die Schlüsse, welche ich aus den beobachteten Thatsachen ziehe, keineswegs als eine mich vollständig befriedigende Erklärung betrachte, sondern nur als einen Versuch, womit Vorgänge, welche im lebenden Plasma vor sich gehen, physikalisch zurecht gelegt werden sollen.

Lässt man auf Schnitte von beiläufig acht Tagen in der Keimung befindlichen Cotylen Äther durch längere Zeit einwirken um sämmtliches Fett zu entfernen und beobachtet man dann in verdünnter Zuckerlösung, so erhält man ein Bild, wie Taf. I, Fig. 9 zeigt. Der Wandbeleg erscheint als ein engmaschiges Netz, in dem einzelne dichtere Partien sich befinden. Diese sind in Form und Umfang den oben beschriebenen Plasmakörpern gleich und stellen das Gerüst derselben, mithin die Grundmasse der späteren Chlorophyllkörner vor. Die stellenweise dichteren Anhäufungen der Körnchen bezeichneten uns im unveränderten Zustande (ohne Vorherbehandlung mit Äther) die dichteren Plasmapartien. Präparirt man nun Schnitte von gleichalterigen Cotylen in verdünnter Zuckerlösung und lässt sie längere Zeit darin liegen, ohne die verdampfende Flüssigkeit zu ergänzen, so wird die Zuckerlösung alsbald einen ziemlich hohen Concentrationsgrad erreicht haben und ihre contrahirende Wirkung ausüben.

Nach beiläufig 12 Stunden findet man bereits in einzelnen Zellen den Plasmaschlauch contrahirt und überall dort, wo die Contraction eingetreten ist, kann man noch eine andere auffallende Veränderung beobachten: die Körnchen und Tröpfchen, welche den Raum zwischen den bereits differenzirten Chlorophyllkörnern erfüllen, scheinen in einander zerflossen zu sein und bilden eine das Licht stark brechende, zwischen den Chlorophyllkörnern liegende Masse, welche bei weiterer Einwirkung der Zuckerlösung in einzelne unregelmässig begrenzte Portionen zerfällt. (Fig. 10.) Behandelt man nun mit Äther, so erscheint der Wandbeleg aus einzelnen grösseren und kleineren selbstständigen Plasmakörpern zu bestehen, welche alle gleiche Struktur besitzen und unter einander durch dünne Plasmafäden zusammenhängen.

(Taf. I, Fig. 11.) Die schon in der lebenden Zelle vorhandenen Chlorophyllkörper unterscheiden sich von den durch die contrahirende Wirkung der Zuckerlösung künstlich erzeugten differenzirten Plasmamassen dadurch, dass sie in Folge dieses Reagens schärfere Contouren, sowie meist abgerundete, kugelähnliche Gestalten annehmen. Ich machte oben aufmerksam, dass der Wandbeleg einen netzförmigen Bau zeigt; denselben zeigen auch die in ihm liegenden Plasmakörper; bei den Chlorophyllkörnern sind die Maschenräume viel enger als in den übrigen Partien des Wandbeleges, ja meist so eng, dass sie im intacten Zustand gar nicht wahrgenommen werden können; das Korn erscheint im günstigsten Fall nur granulirt, womit seine eigentliche Struktur angedeutet ist, meist ist auch dies nicht zu beobachten, sondern man sieht die Körner nur hyalin, ohne dass irgend eine Struktur hervortritt.

Alkohol ruft ähnliche Veränderungen wie Zuckerlösung hervor; doch wirkt der Alkohol rasch, die einzelnen Phasen der Veränderung folgen in kurzen Pausen aufeinander, auch wird in Alkohol ein Theil des Öls gelöst, wodurch die Bilder stets getrübt werden.

Zuckerlösung und Alkohol sind wasserentziehende Mittel, bei Anwendung derselben zerfällt der plasmatische Wandbeleg in einzelne Portionen, eine Thatsache, welche ich nicht nur im Mesophyll der Cotylen von *Helianthus*, sondern auch in den Palisadenzellen der primordialen Blätter von *Phaseolus*, *Pisum* constatirte. Da nun die Beobachtung lehrte, dass in den frühesten Entwicklungsstadien des Plasma im Wandbeleg ein gleichmässiges Netz bildet, das mit dem Fortschreiten der Keimung an Masse zunimmt und in den später dichteren Partien auftreten, da dieses Netz nur die Durchschnittsansicht eines schwamm- oder gerüstförmig gebauten Körpers ist, der in jugendlichen Zellen stets von wässerigen Flüssigkeiten durchtränkt ist und da weiters der Wassergehalt innerhalb eines wachsenden Plasmakörpers stets ein wechselnder sein muss und die Chlorophyllkörner, respective ihre farblosen Grundlagen, wie die Beobachtung lehrt, aus dichterer wasserärmerer Substanz bestehen, so kann man sich die Differenzirung, welche innerhalb eines Plasmakörpers zur Entstehung der Chlorophyll- oder Etiolinkörner führt, als die

Folge eines Contractionsvorganges vorstellen, der durch die auf bestimmte Stellen beschränkte Verminderung des Wassergehaltes verursacht wird. Die Körnchenhaufen, welche man in den lebenden Zellen im Wandbeleg wahrnimmt, zeigen eben jene Stellen im Plasma an, wo die Verdichtung stattgefunden hat. Die Chlorophyllkörner können wir mithin nur als die durch einen bestimmten Vorgang verdichteten Partien des Zellplasma vorstellen. Schmitz machte eine ähnliche Annahme; in seinem Werke „Die Chromatophoren der Algen", heisst es: „ich möchte annehmen, dass diese Grundsubstanz der Chromatophoren nichts anderes darstellt, als einen besonders abgegrenzten Theil des Protoplasma, der zu besonders physiologischen Functionen auch besonders gestaltet und differenzirt ist, dessen ursprüngliches Netzwerk wesentlich verengt und verdichtet ist". [1]

Von grossem Interesse waren für mich die an den Blättern von *Allium* gemachten Beobachtungen. Diese Pflanze wurde von Sachs und von A. Meyer benützt, um die Entstehung der Chlorophyllkörner zu studiren. Sachs schreibt darüber: [2] „Sehr feine Querschnitte, welche ganze und halbe Zellen enthalten, zeigen deutlich einen dichten Gallerteüberzug an der Zellwand, welcher selbst mit den stärksten Objectiven eines sehr guten Hartnack'schen Instrumentes beinahe homogen erscheint, aber zahlreiche, das Licht brechende Punkte erkennen lässt, die ich jedoch nicht als Körnchen bezeichnen möchte, da sie keineswegs die scharfe Begrenzung der bekannten glänzenden Plasmakörnchen haben. Auch zeigen diese Punkte bei sorgfältiger Betrachtung eine gewisse Regelmässigkeit ihrer Vertheilung. Die homologen Zellen derselben Blätter in der Nähe der schon gelbgrünen Spitze zeigen noch dieselbe Auskleidung mit Gallerte, die aber auf den ersten Blick sehr grumös aussieht, bei längerer aufmerksamer Betrachtung aber zeigt, dass die homogene Gallertemasse noch dieselben anders brechenden Stellen enthält, wie früher, dass aber diese Stellen sich erweitert haben; es sind scheinbare Körner in der Grundmasse entstanden, die sich aber noch nicht scharf von einander abgrenzen; man kann nicht deutlich erkennen, ob die körnerartigen Concretionen stärker das

[1] Chromatophoren der Algen, p. 33. — [2] Flora, 1862, p. 121.

Licht brechen, als die dazwischen liegende, sie trennende Masse. Behandelt man die Objecte mit einer sehr schwachen Jodlösung, so färbt sich die ganze Gallerte hellbräunlich und wenn man den Vorgang verfolgt, so erkennt man deutlich, dass dies grumöse Aussehen nicht von scharf begrenzten Körnern herrührt, sondern die ganze Gallerte ist eine continuirliche Masse mit dichteren und minder dichteren Stellen.“ Sachs erklärt nun auch den beschriebenen Vorgang; er nimmt an, dass in der anfangs homogenen Gallerte durch Ansammlung eines Bestandtheils der Gallerte einzelne Centra entstehen, um welche herum sich die gleichartigen Moleküle durch einen inneren Bewegungsprocess so lange herumlagern, bis eine Sonderung der vorher innig gemengten Substanzen der Gallerte stattgefunden hat; die eine Substanz bildet die Chlorophyllkörner, die andere bleibt zwischen ihnen liegen und färbt sich nicht grün. [1]

Ganz entgegengesetzt lauten die Angaben von A. Meyer über denselben Gegenstand. Nach Meyer ist von einer Entstehung der Autoplasten nichts zu beobachten, „denn wir finden schon in den farblosen Meristemzellen der Blattbasis kleine, farblose Trophoplasten, welche mit dem Wachsthum der Zelle an Grösse und durch die Beleuchtung nach und nach auch an Intensität der Färbung zunehmen, sich durch Theilung vermehren und schliesslich die Autoplasten der Parenchymzellen des fertigen Blattes vorstellen.“ [2]

Diese in scharfem Gegensatze zueinander stehenden Beobachtungen zweier Forscher bestimmten mich, der Entstehung der Chlorophyllkörner bei *Allium Cepa* einige Aufmerksamkeit zu schenken. Nach dem, was ich beobachtet, entstehen in den Meristemzellen ganz junger Blätter von *Allium* Chlorophyll, respective Etiolinkörner, und zwar entstehen sie sehr frühzeitig, meist schon zu einer Zeit, wo die Blätter noch tief im Innern der Zwiebel, dicht bedeckt von den Zwiebelschalen sich befinden.

Meyer hat — nach seinen Angaben — 2 Dcm. lange Blätter untersucht; da finde ich es begreiflich, dass die Untersuchung stets ausgebildete Autoplasten ergeben hat; denn man kann schon in Blättern, welche die Scheide eben durchbrochen haben und

---

[1] L. c. p. 162. — [2] L. c. p. 76.

von der Spitze bis zur Basis hinab ergrünt sind (die jungen Blätter ergrünen ziemlich tief innerhalb der Zwiebelschalen) in sämmtlichen Mesophyllzellen reichlich Chlorophyllkörner auffinden.

Ich muss annehmen, dass alle diese Chlorophyllkörner an Ort und Stelle entstanden sind, da ich in Meristemzellen an der Basis von ganz jungen Blattanlagen (5 Mm. Länge) trotz eifrigen Bemühens keine differenzirten Plasmakörper auffinden konnte. Schreitet man in der Untersuchung genannter Blätter höher hinauf, so erscheinen erst in der zweiten Hälfte gegen die Spitze zu gelb oder grün gefärbte, meist spindel- oder stäbchenförmige Körper, welche theils dem Wandbeleg (Fig. 12), theils der centralen Plasmamasse (Kerntasche) angehören.

In älteren Blättern findet man keine Spindeln mehr, sondern nur scheibenförmige, intensiv grüne Chlorophyllkörner. Erst diese theilen sich sehr lebhaft, während man an den Körnern jüngerer Zellen Theilungsstadien entweder gar nicht oder nur sehr spärlich beobachten kann.

Was nun die Entstehung der Chlorophyllkörper selbst betrifft, so lässt sich bei *Allium* die Sache nicht so klar verfolgen, wie es bei *Helianthus* der Fall ist. Ich konnte nur einzelne Phasen der Entwicklung beobachten.

Mit Sicherheit kann constatirt werden, dass ein Ergrünen oder Gelbwerden des gesammten Wandbeleges nicht stattfindet; der Entstehung des Farbstoffes geht stets die Differenzirung der Plasmakörner vorher, und zwar geschieht dies, wie oben erwähnt, sehr frühzeitig. In Blattanlagen von 5 Mm. Länge führen die Mesophyllzellen der Spitze (oder nahe der Spitze) reichlich Chlorophyllkörper. An der Basis findet man jedoch das Plasma der noch im meristematischen Zustande stehenden Parenchymzellen gar nicht differenzirt. Der Wandbeleg erscheint hyalin, mitunter auch grumös; der Zellkern ist entweder wandständig oder central; im letzteren Falle ist die Kerntasche mit dem Wandbeleg durch einige wenige Plasmazüge verbunden. — Von besonders differenzirten plasmatischen Körpern ist nichts wahrzunehmen, ausgenommen eigenthümlicher, das Licht stark brechender, scharf contourirter, kugelförmiger Körper, welche im Plasma regellos zerstreut liegen. (Fig. 13, 14, 15.) Als ich dieselben das erstemal wahrnahm, glaubte ich die von A. Meyer

angegebenen Trophoplasten vor mir zu haben und wurde in diesem Glauben um so mehr bestärkt, als namentlich die grossen Mesophyllzellen, unmittelbar unter der Palisadenschichte, besonders reich an den erwähnten Körpern sind, man sie hier also am leichtesten auffinden kann und in jenen Zellen auch von A. Meyer die Trophoplasten am deutlichsten beobachtet wurden und weil ferner genannte Körper sehr häufig in verschiedenen Entfernungen zu zweien nebeneinander liegen und sie in Folge dessen ganz den Eindruck von sich theilenden Etiolinkörnern hervorrufen (Fig. 14). Über die chemische Natur dieser Körper lässt sich mit Bestimmtheit nur so viel sagen, dass ihre Substanz mit der des Protoplasmas nicht gleichartig ist. Bei längerer Einwirkung von Wasser kann man eine Verringerung ihrer Zahl beobachten; der in Wasser erhalten gebliebene Rest löst sich in Äther sofort, schwerer in Alkohol, gar nicht in Weingeist. In Eisessig fliessen sie in einander, quellen auf und verschwinden endlich ganz. Chloral löst sie langsam. Goldchlorid färbt einige violett. — Osmiumsäure schwärzt sie.

Zur Genüge geht aus diesem verschiedenartigen Verhalten hervor, dass man es hier mit einem öl- oder fettartigen, keineswegs aber mit einem protoplasmatischen Körper zu thun hat. In älteren Zellen findet man diese Körper nicht mehr oder nur in sehr geringer Zahl.

Bezüglich des Plasma erwähnte ich früher, dass dasselbe in der lebenden Zelle hyalin oder seltener grumös erscheint. Ein grumöses Aussehen gewinnt auch das hyaline Plasma nach Behandlung mit Äther oder Alkohol; es wird wohl durch Anwendung solcher wasserentziehender Mittel der im Zellsaft gelöste Zucker gefällt, die Bilder werden dadurch verundeutlicht und der ganze Zellinhalt bekommt dann ein mehr weniger grumöses Aussehen. Lässt man nun wieder Wasser einwirken, um den Zucker in Lösung zu bringen, so bleibt die grumöse Struktur des Plasma erhalten, stellenweise bleibt ein engmaschiges Plasmagerüst zurück (Fig. 16).

Ich bin der Ansicht, dass das grumöse Aussehen des Plasma nur der sichtbare Ausdruck eines gerüstartigen, in der Flächenansicht netzförmigen Baues ist, welcher aber erst hervortritt, wenn dem Plasma alles Wasser entzogen ist; im lebenden Zu-

stande ist die Gerüstsubstanz gequollen, besitzt dasselbe Lichtbrechungsvermögen wie die das Gerüst umspülende Zellflüssigkeit und erscheint in Folge dessen der ganze Plasmakörper hyalin. Wenn man dem Plasma das Wasser nach und nach entzieht (was möglich ist, indem man die Schnitte in eine verdünnte Zuckerlösung am Objectträger bringt, und das verdunstete Wasser nicht ergänzt), und nun die Veränderungen bei eintretender Contraction, also bei Beginn des Wasserverlustes beobachtet, so sieht man innerhalb des contrahirten Plasmaschlauches zarte Plasmastreifen hervortreten; bei fortschreitender Contraction werden letztere immer deutlicher und schärfer (Fig. 17). Man erhält auf diese Art gleichfalls ein schönes und deutliches Plasmanetz. Weiter gegen die Blattspitze zu traf ich solche Plasmanetze schon ohne irgend welche Vorbehandlung; meist sind dann einzelne Theile der Balken stärker lichtbrechend, dicker; nur diese treten deutlich hervor, die Verbindungsstücke werden gar nicht wahrgenommen und es hat den Anschein, als ob einzelne Stäbchen oder selbst kugelförmige Plasmakörper in einer farblosen Grundmasse liegen würden (Fig. 18). Diese ergrünen und stellen die früher erwähnten, spindel- oder stäbchenförmigen Chlorophyllkörper vor. Sie sind beim Ergrünen schwach contourirt, wachsen zusehends durch Aufnahme neuer Substanz, verändern dabei ihre Gestalt und werden schliesslich scheibenförmig.

Wenn ich nun die an *Allium* gemachten Beobachtungen zusammenfasse, so ergibt sich zunächst die Thatsache, dass in den Meristemzellen der Blattbasis ganz junger Blätter keine Etiolin-Chlorophyllkörner vorkommen, dass letztere jedoch sehr frühzeitig entstehen, meist schon in der Zeit, in welcher das Meristem in Dauergewebe übergeht. Das Plasma besitzt gerüstartigen Bau; derselbe ist wegen des mit der Zellflüssigkeit gleichen Lichtbrechungsvermögens des Gerüstes nicht direct sichtbar, tritt vielmehr erst hervor nach Anwendung wasserentziehender Mittel.

In der intacten Zelle erscheint das Plasma hyalin. Die Etiolin- oder Chlorophyllkörner sind besonders differenzirte Theile des Gerüstes; worin die Differenzirung besteht, ob in stellenweise vor sich gehenden Contractionen oder in localer Substanzzunahme, lässt sich nicht mit Bestimmtheit angeben.

Die jungen Chlorophyllkörner sind meist spindel- oder stäbchenförmig, schwach contourirt, nehmen erst im Laufe ihrer Entwicklung schärfere Contouren und die bekannte scheiben- oder kugelförmige Gestalt an; sie sind nicht in einer hyalinen Grundmasse einfach suspendirt, sondern hängen untereinander durch zarte Plasmafäden zusammen. Es bleibt also der ursprüngliche Bau des Plasma erhalten; der ganze Plasmakörper ist als eine gerüstförmige Masse sich vorzustellen, in welchem Gerüst einzelne Partien dichter und mit Farbstoff tingirt sind; die zwischen den Chlorophyllkörnern befindliche Gerüstmasse ist aus oben angegebenen Gründen direct nicht wahrnehmbar.

Ähnliche Beobachtungen machte ich an den Blättern von *Galanthus nivalis.* Leider konnte ich der vorgerückten Jahreszeit wegen nicht ganz junge Blattanlagen untersuchen; sondern musste ich mich bereits $2^1/_2$—3 Ctm. langer Blätter bedienen. Natürlicherweise ist daselbst das Meristem der Blattbasis in seiner Entwicklung schon ziemlich weit und findet man daher auch überall, an der Basis wie an der Spitze differenzirte Plasmakörper im hyalinen Wandbeleg, sowie in der centralen Kerntasche. In der Blattbasis sind diese Körper farblos, ganz schwach contourirt, stets spindelförmig (Fig. 19), mitunter von ganz eigenthümlicher Gestalt (Fig. 20), nehmen in älteren Gewebsschichten schärfere Contouren an, färben sich dort gelb oder grün.

In vollkommen ausgebildeten Mesophyllzellen findet man keine Spindeln mehr, sondern nur scheibenförmige, häufig polygonale Chlorophyllkörner. Erwähnen will ich, dass die Spindeln nicht selten unter einander orientirt sind. Nach etwa halbstündiger Einwirkung einer mässig concentrirten Zuckerlösung treten zwischen den Spindeln oder den schon scheibenförmigen Chlorophyllkörnern, gerade so wie bei *Allium*, farblose Fäden auf. (Fig. 21.)

Figur 22 stellt eine Mesophyllzelle der Blattspitze von *Galanthus* dar, nach Behandlung mit absolutem Alkohol; der Plasmakörper ist contrahirt. Im Wandbeleg (von der Fläche aus) sieht man zahlreiche Chlorophyllkörner und zwischen ihnen ungemein scharf und deutlich Stränge, welche die einzelnen, scheinbar isolirten Chlorophyllkörner mit einander verbinden.

Die Organe, für welche eine Entstehung der Chlorophyllkörner durch Differenzirung des Plasma im Vorhergehenden nachgewiesen wurde, sind stärkeleer. Es ist jetzt noch zu entscheiden, wie sich die Sache dort verhält, wo die Zellen stärkeführend sind.

Ich habe schon früher die Ansicht ausgesprochen, dass in gewissen Fällen die Chlorophyllkörner auch durch Umhüllung der Stärkekörner mit gefärbtem Plasma entstehen können, wobei die Stärke allmälig schwindet und das Plasmakorn an Substanz zunimmt; ich stützte mich bei Aufstellung dieses Satzes auf die bekannten Untersuchungen Wiesner's, sowie auf Beobachtungen, welche von Haberlandt und von mir diesbezüglich angestellt wurden. Meine Ansicht über die Betheiligung der Stärkekörner an dem Vorgange der Entstehung der Chlorophyllkörner wurde von Dehnecke als unrichtig bezeichnet und sie schien nach der Auffindung Schimper's, dass die Stärke nicht an beliebigen Stellen des Plasmas, sondern nur in bestimmten Plasmakörpern entstehe, d. h. die Stärkesubstanz zum Stärkekorn sich organisire, ganz haltlos geworden. Die Stärkebildner können sich unter gewissen Bedingungen in Chlorophyllkörner umwandeln, „wobei sie an Grösse zunehmen, unter partieller oder vollständiger Auflösung der Stärkekörner und gleichzeitiger Erzeugung des Pigments").[1] In einem Punkte stimmt also Schimper mit mir überein, nämlich in dem, dass aus einem mit Stärke gefüllten Plasmakörper ein echtes Chlorophyllkorn werden kann. Unsere Ansichten gehen aber auseinander in der Beantwortung der Frage, ob die Plasmakörner (durch Differenzirung aus dem Plasma entstanden oder durch Theilung schon vorhandener hervorgegangen) oder die Stärkekörner des *Prius* bei dem besprochenen Vorgange sind.

Schimper gibt an, dass die Substanz der Stärkebildner mit gewöhnlichem Protoplasma nicht identisch ist; die hiefür beigebrachten Gründe scheinen mir aber nicht stichhältig, ja dieselben sprechen vielmehr für die Plasmanatur dieser Körper. Aufquellen in Wasser, Fixiren in Alkohol, Unbeständigkeit, Gelbwerden mit Jod, rothe Färbung mit dem Milon'schen Salz, dies

[1] Bot. Zeit. 1880. p. 895.

sind doch Kennzeichen für Protoplasma oder für Körper, welche der Substanz nach dem Protoplasma sehr nahe kommen.

Ich habe auch die Tinctionsfähigkeit der Stärkebildner und der Chlorophyllkörner geprüft, und ich fand gar keinen Unterschied der Färbung zum übrigen Zellplasma. Alles dies spricht für die Plasmanatur der Stärkebildner. Um nicht missverstanden zu werden, erwähne ich, dass ich keineswegs die Existenz der Stärkebildner anzweifle.

In der Epidermis verschiedener Organe, in Rhizomen geht thatsächlich die Stärkebildung in den stark lichtbrechenden, scharf contourirten Stärkebildnern vor sich und kann ich da Schimper's Beobachtungen nur bestätigen. Ich bemerke aber, dass in diesen Geweben der Plasmakörper auf eine schwach entwickelte Hautschichte den Zellkern, und die Stärkebildner reduzirt ist. Hautschichte und Zellkern sind an dem Aufbau und Organisirung neuer Substanzen wohl nicht betheiligt, diese Vorgänge müssen also im vorliegenden Falle in den Stärkebildnern vor sich gehen. Anders wird es jedoch in lebhaft vegetirenden Organen sein, wo der active (dichtere) Theil des Plasma als mehr oder weniger deutlich hervortretende Gerüstmasse den Zellraum erfüllt.

Ich will hier noch auf folgende Thatsache aufmerksam machen. Es wurde von J. Böhm der Nachweis geliefert,[1] dass bei Lichtabschluss in grünen oder etiolirten Blättern aus Zucker Stärke gebildet wird. Ich habe Böhm's Versuche wiederholt und kann die von Böhm gefundenen Resultate nur bestätigen. Die vorher entstärkten Blätter enthalten, nachdem sie 24 Stunden auf einer $20^0/_0$igen Rohrzuckerlösung gelegen waren, reichlich Stärke. Wo entstand nun diese Stärke? Wenn die Stärkebildung nur in Stärkebildnern vor sich gehen kann, so ist anzunehmen, dass der Umwandlung des Zuckers in Stärke eine bedeutende Vermehrung der Stärkebildner — als solche wären hier die Chlorophyll- oder Etiolinkörner anzusehen — sei es durch Theilung der schon vorhandenen, sei es durch Entstehung neuer, in Folge sich wiederholender Differenzirung des Plasma vorhergehen muss, da vor dem Versuche die Zahl der Chlorophyll-

[1] Über Stärkebildung von Zucker. Bot. Zeit. 1883.

körner in den einzelnen Mesophyllzellen nicht bedeutend vor, nach dem Versuche aber die Zellen mit Stärkekörnern ganz angefüllt waren. Ich fand nun, als ich das Mesophyll von auf Zuckerlösung gelegenen Blättern von *Phaseolus multiflorus* untersuchte, die Chlorophyllkörner nicht in Theilung, auch sonst keine Veränderung im Plasma, welche auf Entstehung neuer Körner schliessen liesse. Wohl sind die Chlorophyllkörner hier gefüllt mit Stärke; aber auch ausserhalb ersterer, im übrigen Zellplasma sind Stärkekörner in grosser Zahl aufzufinden; diese sind doch an Ort und Stelle, im Zellplasma entstanden.

Es scheint mir nicht interesselos zu sein, hier auch einige Beobachtungen, welche ich an der Kartoffelknolle gemacht habe, mitzutheilen. Die unmittelbar unterhalb des Phellogens gelegenen Parenchymzellen enthalten bekanntlich einen centralen Zellkern, dessen hyaline Kerntasche durch einige Plasmabänder mit dem Wandbeleg verbunden ist. Um den Zellkern nimmt man einige stark glänzende, kugelförmige, scheinbar farblose Körperchen wahr, welche von Wiesner als Etiolinkörner,[1] von Schimper als Stärkebildner bezeichnet werden. Beide Bezeichnungen sind richtig; genannte Körper ergrünen am Lichte, woraus hervorgeht, dass sie im Dunkeln Etiolin enthielten (wenn dasselbe auch der geringen Concentration wegen keine sichtbare Färbung hervorruft) und weiter entsteht in ihnen auch Stärke, sie sind daher jedenfalls auch Stärkebildner. Eigenthümlich ist das Verhalten jener Körper gegen absoluten Alkohol; auf Zusatz desselben verschwindet sofort die starke Lichtbrechung; an Stelle der glänzenden hyalinen Kugel bleibt eine leere Blase zurück. Untersucht man nun den Schnitt genauer, so sieht man, dass die den Zellkern umgebenden Blasen nicht isolirt sind, sondern unter einander zusammenhängen; sie erscheinen dann nur als die kugelförmig begrenzten Hohlräume einer netzartig gebauten, den Kern umgebenden Masse. Die Wände dieser Hohlräume sind dichter und breiter als die Netzbalken der übrigen Grundmasse, geben sich daher noch im unveränderten Zustande schon deutlicher zu erkennen; weiter erscheinen sie nicht selten gekörnt. Führt man die Schnitte durch tiefere Parenchymlagen, so bemerkt

[1] Österr. bot. Zeitschrift 1877 p. 11.

man, dass ein oder mitunter auch mehrere Körnchen in den Wänden der Stärkebildner grösser werden und sich auf Zusatz von Jodlösung bläuen, mithin kleine Stärkekörnchen sind. In anderen Zellen findet man die Stärkekörner noch grösser werden und sehr häufig trifft man Zellkerne, deren Kerntasche vollständig von grösseren und kleineren Stärkekörnern durchsetzt ist.

Diese Beobachtungen erlauben die Vorstellung, dass die glänzenden Kugeln eigentlich Hohlräume des Plasmagerüstes sind, welche mit einer stark lichtbrechenden Substanz erfüllt sind; aus letzterer wird unter Mitwirkung des umgebenden Plasma die Stärke in fester Form ausgeschieden. Das angelegte Stärkekorn wächst nun weiter und bleibt bei seinem Wachsthume in Contact einerseits mit dem Plasma, anderseits mit der im Hohlraume befindlichen Muttersubstanz. Die Blase wird bei dem weiteren Wachsthume des Stärkekornes grösser, doch dürfte die Ausdehnung des Hohlraumes nicht nur die Folge der Grössenzunahme des Stärkekornes sein, sondern dieselbe wird wohl auch verursacht durch Aufnahme neuer Muttersubstanz, welche den Raum zwischen Stärkekorn und Plasmawand und zwar einseitig ausfüllt. Höchst selten erscheinen die wachsenden Stärkekörner allseitig von ihrer Muttersubstanz umgeben; meist findet man Zustände, wie sie Fig. 25 *c*, *d* zeigt. Der Stärkebildner stellt da eine elliptische Blase vor, welche dünnwandig ist; nur an einem Pole ist die Wand breiter und dichter (dieser Theil ergrünt auch später), am entgegengesetzten Pol sitzt das Stärkekorn, dasselbe ragt in den Hohlraum hinein, ohne ihn ganz auszufüllen; zwischen dem Stärkekorn und dem grüngefärbten Pol liegt ein mehr oder weniger breiter Zwischenraum. Da letzterer häufig übersehen wird, so hat man den Eindruck, als ob kappenförmig ein grün tingirter Stärkebildner auf dem Stärkekorn aufsitzen würde.

Ausserhalb der Kerntasche kommen auch Stärkekörner, zerstreut im Wandbeleg und in den verbindenden Plasmafäden vor; niemals war ich aber im Stande, dort die erwähnten lichtbrechenden Körper aufzufinden. Es wäre daher anzunehmen, dass die Muttersubstanz der Stärke in der Nähe des Kerns im concentrirten Grade angesammelt wird, daher die Räume, welche von ihr erfüllt sind, deutlich erkennbar sind; im Wandbeleg und

den Verbindungsfäden hingegen in minder concentrirtem Zustand vertheilt ist. Darauf lässt auch die Thatsache schliessen, dass die Stärkekörner, welche den Zellkern umgeben, weitaus grösser sind und mit Jod intensiver gebläut werden als die im Wandbeleg befindlichen.

Was nun die Chlorophyllkörner betrifft, so habe ich schon oben erwähnt, dass die Wände der blasenförmigen Stärkebildner ergrünen und dass dort, wo das Stärkekorn rasch excentrisch wächst, die Wand an einem Pol an Dicke zunimmt und dem scheinbar kappenförmig am Stärkekorn aufsitzt. Stärkebildner, welche gar keine Stärke erzeugen (d. h. in denen nicht Stärke nachgewiesen werden kann) ergrünen nur sehr schwach, die Wand nimmt gleichmässig an Dicke zu. Ausser diesen schwach ergrünten Chlorophyllkörnern findet man in der ergrünten Kartoffelknolle nicht selten ziemlich grosse, unregelmässig begrenzte, häufig gelappte Chlorophyllkörner, welche nichts anderes als einzelne grössere ergrünte Partien des Plasmagerüstes darstellen. Die Grundmasse derselben ist dichter, das Netz daher engmaschiger; in ihnen findet man nicht selten viele, aber stets kleinere Stärkekörner eingeschlossen.[1]

Ich will nun einige Beobachtungen mittheilen, welche sich auf die Entstehung der Chlorophyllkörner in mit Stärke gefüllten Primordialblättern beziehen. Ich untersuchte Primordialblätter von *Zea Mais*. Das Meristem derselben enthält reichlich Stärke, welche aus dem Endosperm bei beginnender Keimung hieher geleitet und daselbst zum Stärkekorn organisirt wurde. — Ist Schimper's Ansicht allgemein giltig, so muss hier entsprechend der grossen Zahl der Stärkekörner auch eine grosse Zahl von Stärkebildnern nachgewiesen werden können, und zwar muss dieser Nachweis bereits in den Blattanlagen während der Samenruhe gelingen. Trotz eingehender Untersuchung konnte ich jedoch weder im ruhenden Samen noch beim Beginn der Keimung irgend welche differenzirte Stärkebildner auffinden. Der Plasmakörper der Meristemzellen erscheint hyalin; farblos und gliedert sich in einem ziemlich dicken Wandbeleg und eine centrale, mit dem

[1] Vergl. die Figur 27, Taf. II in Tschirch's Untersuchungen über das Chlorophyll.

Wandbeleg durch einige Plasmazüge verbundene Kerntasche. Im Plasma liegen zerstreut grössere und kleinere Stärkekörner (Fig. 26, 27, 28), deren Zahl mit dem Fortschreiten der Keimung bedeutendzunimmt. Figur 29 stellt die Flächenansicht eines Wandbelegstückes nach Behandlung mit wasserentziehenden Mitteln dar; man sieht da wieder die bekannte Struktur; in den ziemlich weiten Maschen des Netzes liegen die mitunter polygonalen Stärkekörner. Die Balken des Netzes sind von winzig kleinen, stark lichtbrechenden Körnchen durchsetzt, deren Natur ich ihrer Kleinheit wegen nicht genau bestimmen konnte. In älteren Blattpartien (beiläufig aus der Mitte eines 1 Cm. langen ergrünten Blattes, das bereits die Scheide durchbrochen hat) finde ich das Plasma um die Stärkekörner herum ergrünt; genaue Untersuchung lehrt, dass diese ergrünten Stellen dichter als das angrenzende Plasma sind, man gewinnt da den Eindruck von ganz schwach contourirten Chlorophyllkörnern mit einem oder mehreren Stärkeeinschlüssen (Fig. 30). Verfolgt man nun die Chlorophyllkörner bis zur Blattspitze, so sieht man je näher den ältesten Blatttheilen die Stärkeeinschlüsse desto kleiner werden, bis endlich an der Blattspitze selbst die Stärke grösstentheils verschwunden ist; die Chlorophyllkörner sind hier scharf begrenzt und intensiv grün gefärbt; hier sind die Chlorophyllkörner auch in lebhafter Theilung.

Bleibt die Pflanze im Dunkeln, so spielt sich derselbe Vorgang ab, nur verläuft er träger; die Stärke verschwindet langsamer, die Differenzirung des Plasma erfolgt viel später.

Die an den jungen Maisblättern gemachten Beobachtungen ergaben mithin die Thatsache, dass in den Blattanlagen sich keine vorher differenzirten Stärkebildner vorfinden, dass vielmehr die während der Keimung aus dem Endosperm hieher geleitete Stärkesubstanz an verschiedenen Stellen des gerüstförmig gebauten Plasma zum Stärkekorn organisirt werden kann. Sehr frühzeitig stellen sich locale Verdichtungen im Plasma ein, das Centrum einer solchen Verdichtung bildet ein oder mehrere Stärkekörner. Die verdichtete Plasmamasse ergrünt am Lichte und erscheint als ein anfangs ganz schwach contourirtes Chlorophyllkorn, dessen Masse allmählich zunimmt bei gleichzeitiger Auflösung und gänzlichem Verschwinden der Stärke. Denselben Vorgang gibt

auch Schimper an für die Umwandlung der Stärkebildner zu Chlorophyllkörnern.[1] Bei dieser Auflösung der Stärke und der Zunahme der protoplasmatischen Grundlage des Chlorophyllkorns ist natürlich nicht an eine directe Umwandlung des Stärkekorns in Chlorophyllkorn zu denken; dass aber die Stärke bei der Keimung stärkehältiger Samen zum Theil das Material für den Aufbau neuer Plasmamassen abgibt, wird wohl nicht geleugnet werden können.

Schliesslich sei es mir noch gestattet, einige Beobachtungen über Entstehung der Chlorophyllkörner bei *Elodea canadensis* mitzutheilen.

Von A. Meyer, der dieselbe Pflanze zum Studium vorliegender Frage benützte, wird angegeben, dass im Meristem des Vegetationspunktes, in den Blattanlagen und den jungen Blättern sehr kleine, schwach grüne Chlorophyllkörner vorkommen, welche sich weiter theilen;[2] von einer Entstehung der Chlorophyllkörner im Meristem wäre also keine Rede. Ich untersuchte zunächst das Meristem der Vegetationsspitze. Die Zellen daselbst führen auffallend grosse Kerne mit grossen Kernkörperchen. Das Plasma ist schäumig, vacuolenreich. Der Kern liegt in einer hyalinen Kerntasche, welche durch kurze, ziemlich deutliche Plasmafäden mit dem wenig entwickelten Wandbeleg verbunden ist. Von Chlorophyllkörnern, wie sie Meyer beschreibt, fand ich nichts.

Wohl entdeckt man hie und da im Wandbeleg oder in dem centralen Plasma unendlich kleine, nicht gefärbte Körnchen (ähnlich wie im Maisblatte), welche ihrer Kleinheit wegen sich nicht genau bestimmen liessen. Es schien mir wohl einigemal, dass sie auf Zusatz von absolutem Alkohol oder Äther verschwunden sind; doch will ich dieser Beobachtung keine allgemeine Giltigkeit beimessen, da durch Einwirkung genannter Flüssigkeiten der Plasmakörper grumös wird, wodurch die allenfallsige Anwesenheit obiger Körnchen verdeckt wird. Stärke lässt sich in den jüngsten Meristemzellen nicht nachweisen; erst 4–6 Zellhöhen unter dem Stammscheitel kommen kleine Stärkekörnchen vor; dort findet man auch einige schwachgrüne Chlorophyll-

[1] L. c. p. 895. — [2] L. c. p. 7[illegible].

körner. Mitunter erhält man den Eindruck, als ob auch im Scheitelmeristem schwachgrün gefärbte Chlorophyllkörner vorhanden wären. Genaue und verschiedene Einstellung lehrte mich jedoch, dass diese scheinbaren Chlorophyllkörner nur besonders scharf hervortretende Theile der zwischen centralem Plasma und Wandbeleg befindlichen Verbindungsfäden sind. Die Blattanlagen verhalten sich ähnlich wie das Meristem der Vegetationsspitze: die obersten farblosen Blattanlagen enthalten keine Stärke und keine differenzirten Plasmakörper; beiläufig 0·3 Mm. unterhalb der Spitze führen die Blattanlagen einige wenige Stärkekörner und dann auch Chlorophyllkörner; erstere aber meist ausserhalb letzerer.

Häufig sind auch hier die jungen Chlorophyllkörner spindelförmig. In einzelnen Zellen des Blattmeristems erscheint das Plasma hyalin, durchsichtig; in diesem Falle kann man an einzelnen gar nicht scharf begrenzten Stellen des farblosen Plasmakörpers ein schwaches Ergrünen beobachten. Die Intensität der Farbe nimmt mit dem Alter der Blattanlage zu; gleichzeitig findet man auch diese Stellen dichter als das farblos gebliebene Plasma werden und sich mit schärferen Contouren umgeben.

Zusammenfassung der Resultate.

Im ruhenden Samen von *Helianthus annuus* in den jüngsten Meristemen der Blattanlagen von *Allium Cepa, Zea Mais, Elodea canadensis* führt das Zellplasma, kleine körnige plasmatische Einschlüsse, wie Chlorophyllkörner oder deren farblose Grundlagen.

Wenn solche später auftreten, so müssen sie mithin an Ort und Stelle entstanden sein.

Die Entstehung der Chlorophyllkörner (Eliolinkörner) ist die Folge eines im Zellplasma vor sich gehenden Differenzirungsvorganges, der auf einer local beschränkten Verdichtung der Gerüstsubstanz des Zellplasma beruht. Die Verdichtung wird, wie die Beobachtungen an den Cotylen von *Helianthus* lehren, wahrscheinlich durch im Zellplasma eintretende Contractionen der Gerüstsubstanz, hervorgerufen durch Wasserverlust, verursacht.

Zwischen den differenzirten Plasmapartien bleibt stets ein Theil des Zellplasma in Form von Fäden, die sich nicht gelb oder grün färben, zurück; dieselben sind selten direct sichtbar, treten nur bei Einwirkung wasserentziehender Mittel deutlich hervor. Die jungen Chlorophyllkörner (Etiolinkörner) besitzen häufig spindel- oder stäbchenförmige Gestalt. Die Spindeln sind untereinander orientirt *(Allium, Galanthus)* und nehmen erst später die typische Scheiben- oder Kugelform an.

Die Differenzirung des Zellplasma geht am lebhaftesten im Wandbeleg vor sich; sie ist unabhängig vom Einfluss des Lichtes, wenn auch das Licht einen beschleunigenden Einfluss ausübt, und findet sehr frühzeitig statt, meist schon in den ersten Entwicklungsstadien des betreffenden Organs.

Ein Ergrünen des gesammten Zellplasma und nachherige Differenzirung (Zerfall) des letzteren kommt niemals vor. Ist Stärke vorhanden, so verdichtet sich das Zellplasma um die Stärkekörner; innerhalb der dichten Plasmahüllen wird allmählich die Stärke aufgelöst bei gleichzeitigem Ergrünen und Substanzzunahme der Plasmahülle *(Zea Mais)*.

Endlich lehrten die Beobachtungen, dass die Stärkesubstanz in lebhaft vegetirenden, plasmareichen Organen nicht, wie angenommen wird, nur in vorhergebildeten Plasmakörpern, den Stärkebildnern, zu Stärkekörner organisirt werden könne, sondern an beliebigen Stellen des Zellplasma *(Zea Mais)*.

Figuren-Erklärung.

Sämmtliche Beobachtungen wurden mit Hartnack's Immersionssystem XV und Ocular 3 gemacht.

Tafel I.

Fig. 1—12. Cotylen von *Helianthus annuus*.
„ 1. Aleuronkorn aus dem ruhenden Samen nach Behandlung mit Äther.
„ 2. Zelle aus dem Cotyledon eines ruhenden Samens nach Behandlung mit Äther und concentrirter Essigsäure.
„ 3. Zelle aus dem Cotyledon eines keimenden Samens (Wandbeleg in der Flächenansicht).
„ 4. Dieselbe Zelle nach Behandlung mit Äther.
„ 5. Dieselbe Zelle, Wandbeleg im Durchschnitt.
„ 6 u. 7. Zelle aus dem Cotyledon; vorgeschrittenes Entwicklungsstadium, Wandbeleg in der Flächenansicht.
„ 8. Wandbeleg im Durchschnitt.
„ 9. Dieselbe Zelle nach Behandlung mit Äther.
„ 10. Zelle eines Entwicklungsstadiums wie in Fig. 7 über Einwirkung einer concentrirten Zuckerlösung.
„ 11. Palisadenzelle nach Behandlung mit Zuckerlösung und Äther.
„ 12—16. *Allium Cepa*.
„ 12. Parenchymzelle mit spindelförmigen Chlorophyllkörnern.
„ 13. Meristemzelle einer Blattanlage. Wandbeleg in der Flächenansicht.
„ 14. Meristemzelle im Durchschnitt.
„ 15. Meristemzelle Centrales Plasma.
„ 16. Meristemzelle nach Behandlung mit absolutem Alkohol (Wandbeleg).

Tafel II.

Fig. 17. Junge Parenchymzellen von *Allium*; unter Einwirkung einer Zuckerlösung, das Plasmagerüst tritt hervor.
„ 18. Parenchymzellen von *Allium* mit jungen, spindelförmigen Chlorophyllkörnern.
„ 19—22. *Galanthus nivalis*.
„ 19. Wandbeleg mit spindelförmigen Chlorophyllkörnern.
„ 20. Eliolinkörner aus der Blattbasis.
„ 21. Eliolinkörner aus einer Parenchymzelle nahe der Blattbasis; Wandbeleg nach Einwirkung von Zuckerlösung.

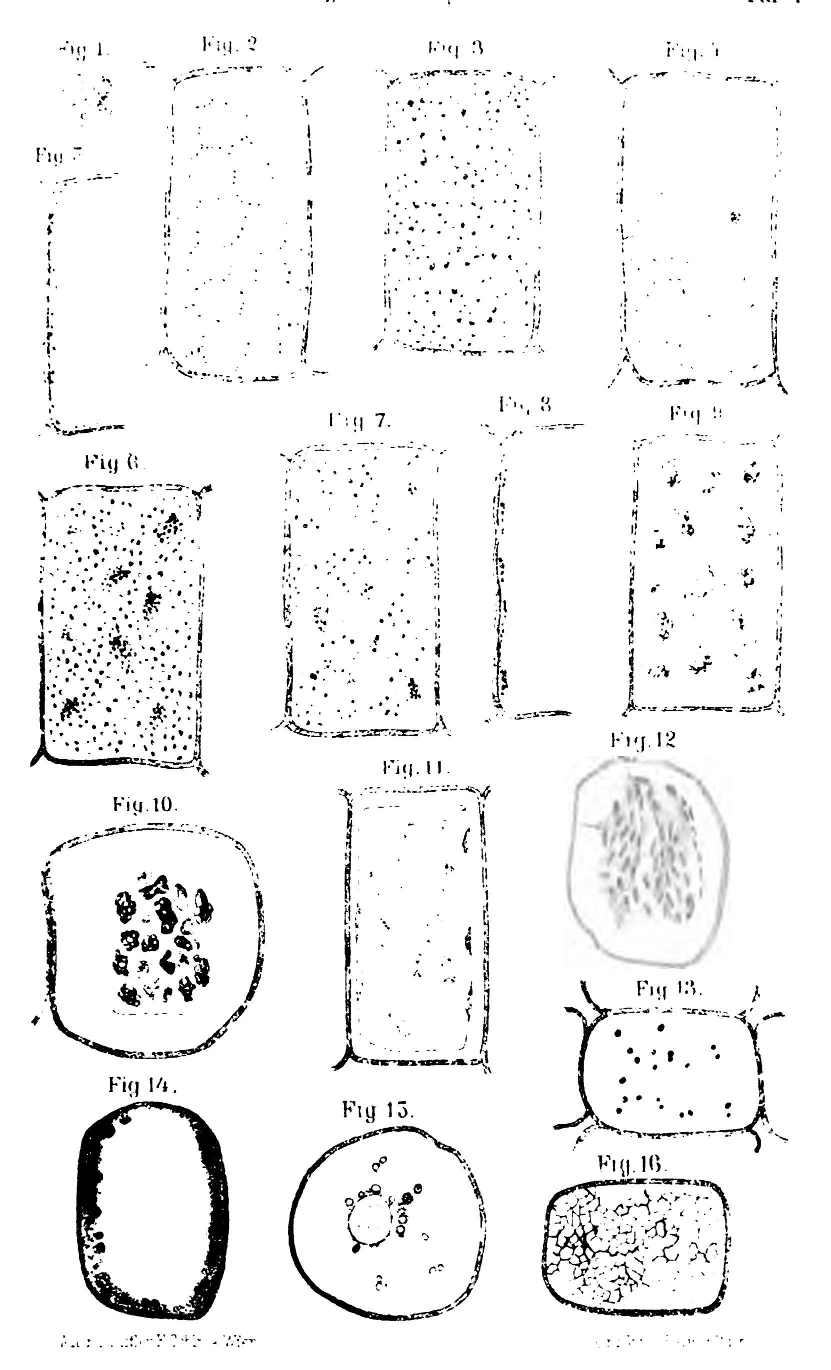

Fig. 2
Fig. 3
Fig. 7.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.

Fig. 17. Fig. 18. Fig. 19.

Fig. 20. Fig. 21. Fig. 22

Fig. 23.

Fig. 24. Fig. 25 Fig. 26.

a b c d e

Fig. 28. Fig. 27.

Fig. 29.

s

Fig. 30. a b Fig. 31.

Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 23.

Fig. 24.

Fig. 25.

a b c d e

Fig. 26.

Fig. 27.

s

Fig. 28.

s

Fig. 29.

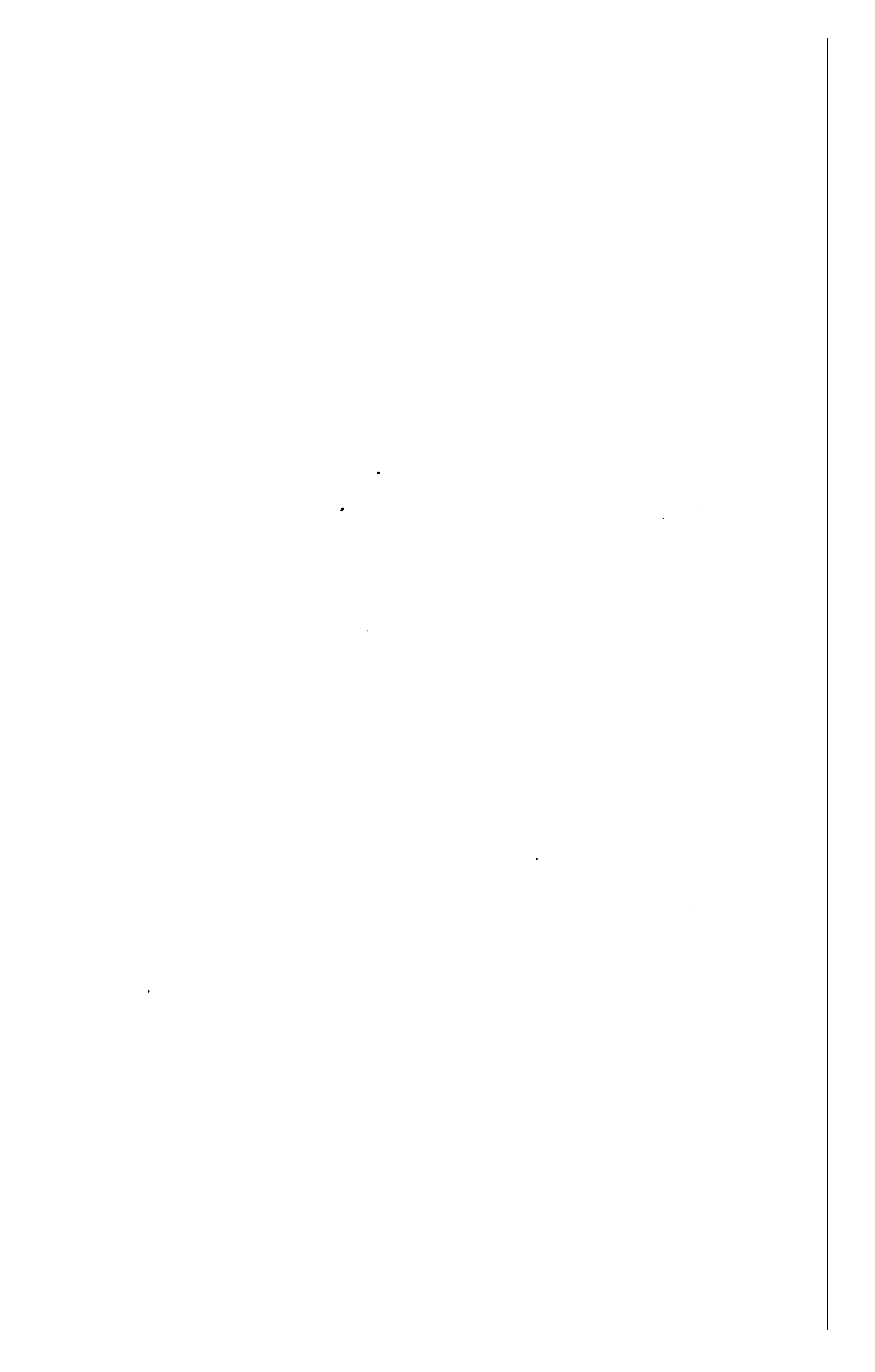
s

Fig. 30.

a b

Fig. 31.

Fig. 22. Parenchymzellen an der Blattspitze; Wandbeleg mit Chlorophyllkörnern nach Behandlung mit absolutem Alkohol.
„ 23. Eliolinkörner (Stärkebildner) aus der Kartoffel.
„ 24. Centrales Plasma aus einer Phellogenzelle der Kartoffel nach Einwirkung von absolutem Alkohol.
„ 25. *a, b, c, d* Stärkebildner aus der Kartoffel.
„ 26—31 *Zea Mais.*
„ 26. Meristemzelle eines Primordialblattes vor der Keimung. *s* Stärkekörner.
„ 27. Meristemzelle während der Keimung. Wandbeleg im Durchschnitt.
„ 28. Wie Fig. 17. (Wandbeleg in Flächenansicht).
„ 29. Wandbeleg einer Meristemzelle nach Behandlung mit absolutem Alkohol.
„ 30. *a* Wandbeleg im Durchschnitt mit um die Stärkekörner verdichtetem Plasma.
b älteres Entwicklungsstadium; Stärke in Auflösung.
„ 31. Parenchymzelle aus einem vollständig entwickelten Blatte. Wandbeleg mit Chlorophyllkörnern (nach Behandlung mit conc. Zuckerlösung).



SITZUNGSBERICHTE

DER

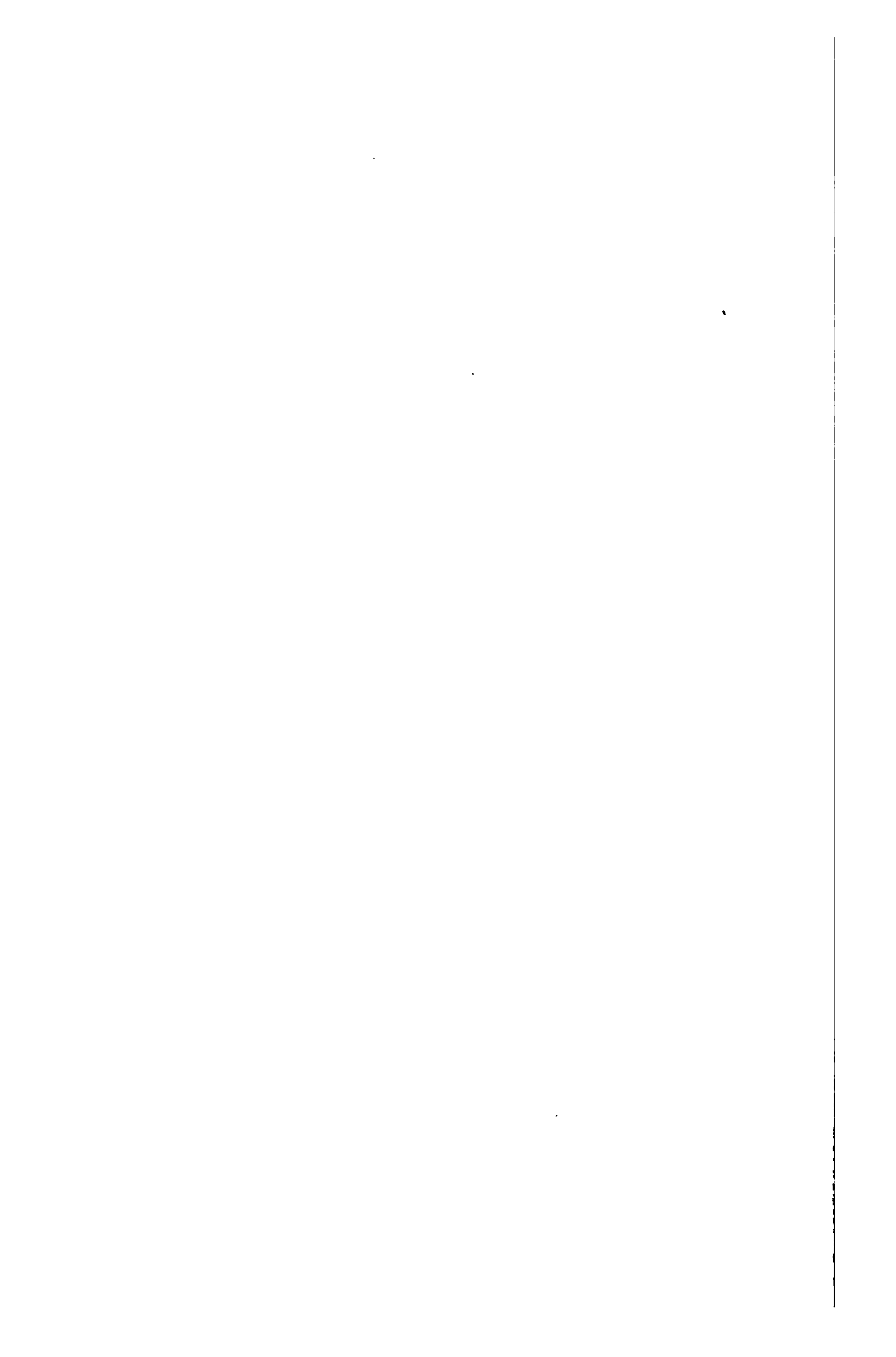
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCII. Band. III. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XIX. SITZUNG VOM 8. OCTOBER 1885.

Der nunmehrige Vicepräsident der Akademie Herr Hofrath J. Stefan übernimmt den Vorsitz, indem er die Classe bei ihrem Wiederzusammentritte nach den akademischen Ferien begrüsst und dieselbe bittet, ihm das als langjährigem Secretär der Classe geschenkte Wohlwollen nun auch als Vorsitzendem derselben erhalten zu wollen.

Gleichzeitig wird das neueingetretene Mitglied Herr Hofrath K. Claus von dem Vorsitzenden im Namen der Classe herzlich begrüsst.

Der Vorsitzende bringt zur Kenntniss, dass Se. Excellenz der Herr Präsident der Akademie an die Classe die Mittheilung gemacht hat, dass er die an Se. Excellenz den Herrn Curator-Stellvertreter Dr. A. Ritter v. Schmerling gerichtete Glückwunsch-Adresse der kaiserlichen Akademie zum achtzigsten Geburtstage (23. August 1885) in Aussee persönlich überreicht habe und von dem Herrn Jubilar wiederholt ersucht worden sei, der Akademie seine wärmsten Danksagungen darbringen zu wollen.

Hierauf gedenkt der Vorsitzende der Verluste, welche die Akademie und speciell diese Classe durch den am 29. Juli d. J. erfolgten Tod ihres ausländischen Ehrenmitgliedes Herrn Professor Dr. Henry Milne Edwards in Paris und durch den am 10. September d. J. erfolgten Tod des correspondirenden Mitgliedes im Auslande Herrn k. preuss. Generallieutenants z. D. Dr. Johann Jakob Baeyer in Berlin erlitten hat.

Die Mitglieder geben ihrem Beileide durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Der Secretär der Classe, Prof. E. Suess, legt folgende die diesjährigen Mitgliederwahlen betreffende Dankschreiben vor:

Von den Herren Hofräthen V. Ritter v. Zepharovich und K. Claus und von Herrn Regierungsrathe L. Boltzmann für ihre Wahl zu wirklichen Mitgliedern;

von den Herren Professoren G. Ritter v. Escherich, A. Vogl und F. Exner in Wien für ihre Wahl zu inländischen correspondirenden Mitgliedern und

von den Herren Professoren A. Baeyer in München und J. D. Dana in New Haven für ihre Wahl zu correspondirenden Mitgliedern der Classe im Auslande.

Das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht übermittelt zu dem von der k. grossbritanischen Regierung der Akademie zum Geschenke gemachten grossen Werke über die Challenger-Expedition den erschienenen botanischen Theil (Vol. I.).

Ferner übersendet dieses Ministerium einen Bericht des k. k. Hauptmannes Heinrich Himmel über dessen Reise in Palästina und Syrien zur Einsichtsnahme.

Das k. k. Ackerbau-Ministerium übermittelt ein Exemplar des im Auftrage desselben von dem Forstrathe Carl Schindler verfassten Werkes: „Die Forste der in Verwaltung des k. k. Ackerbau-Ministeriums stehenden Staats- und Fondsgüter“ I. Theil (mit dazugehörigem Atlase).

Herr Dr. E. Ketteler, Universitätsprofessor in Bonn, übermittelt ein Exemplar seines eben erschienenen Werkes: „Theoretische Optik, gegründet auf das Bessel-Sellmeier'sche Princip“ (zugleich mit den experimentellen Belegen).

Herr Emil Plechawski, Official der galiz. Carl Ludwig-Bahn, übersendet ein Exemplar der von ihm bearbeiteten „Eisenbahn- und Weltzeitkarte von Mittel-Europa“. (Äquatorialmassstab 1° = 4 Cm.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. L. Boltzmann in Graz übersendet eine Abhandlung: „Über einige Fälle, wo die lebendige Kraft nicht integrirender Nenner des Differentials der zugeführten Energie ist.“

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über das Symbol $\left(\frac{m}{n}\right)$“.

Herr G. A. Schilling, stud. phil. in Czernowitz, übersendet eine Abhandlung: „Über die Herstellung eines homogenen magnetischen Feldes an der Tangentenboussole zur Messung intensiverer Ströme.“

Der Secretär legt folgende eingelangte Abhandlungen vor:

1. „Der Blutkreislauf der Ganglienzelle“, von Herrn Prof. Dr. A. Adamkiewicz an der Universität zu Krakau.
2. „Bahnbestimmung des Planeten (243) Ida“, von Herrn Dr. Norb. Herz, Assistent an der technischen Hochschule in Wien.
3. „Über die Gleichung $X\frac{dz}{dx}+Y\frac{dz}{dy}=Z$“, von Herrn D. A. Pio, Lehrer in Syra.
4. „Ein Grundgesetz der Complimentär-Farben“, von Herrn Dr. P. Glan, Privatdocent in Berlin.
5. „Energie der Hefezelle“, von Herrn G. Czeczetka, emerit. Fabriksdirector in Wien.

Ferner zwei von Herrn Leopold Strnad, Supplent an der Oberrealschule in Karolinenthal (Prag) eingesendete Manuscripte:

1. „Über eine Fläche gleichen Abhanges.“
2. „Die Lehre von den Schattenbestimmungen.“

Herr L. Karasiewicz, Telegraphenlinien-Inspicient in Stanislau, übersendet unter Couvert einen Nachtrag zu seinem in der Sitzung vom 9. Juli l. J. behufs Wahrung der Priorität hinterlegten versiegelten Schreiben mit der Aufschrift: „Beschreibung eines erfundenen galvanischen Elementes mit constantem Strome — ohne Verwendung von Säuren oder metallischen Salzen“.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht eine Abhandlung des Herrn Wilhelm Kalmann aus Bielitz: „Neue Methode zur Bestimmung des Phosphors in Roheisen und Stahl“.

Herr Dr. Eduard Mahler, Assistent der k. k. österr. Gradmessung in Wien, übersendet eine Abhandlung unter dem Titel. „Astronomische Untersuchungen über in hebräischen Schriften erwähnte Finsternisse. I. Theil. Die biblischen Finsternisse“ (Ein Beitrag zur biblischen Chronologie).

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia Romana: Analele. Seria II. Tomulu VII. 1884—85. Sectiunea. Bucuresci, 1885; 4°.

Académie de Médecine: Bulletin. 49ᵉ année, 2ᵉ série, tome XIV. Nos. 28—37. Paris, 1885; 8°.

— royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique: Bulletin. 54ᵉ année, 3ᵉ série, tome IX. Nos. 5 & 6; tome X, Nr. 7. Bruxelles, 1885; 8°.

Ackerbau-Ministerium, k. k.: Statistisches Jahrbuch für 1884. 1. Heft: Production aus dem Pflanzenbau. 3. Heft: Der Bergwerksbetrieb Österreichs im Jahre 1884. 1. Lieferung. Wien, 1885; 8°.

Akademie, kaiserliche Leopoldino-Carolinische deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft XXI. Nr. 11—12, 13—14, 15—16. Halle a. S. 1885; 4°.

Apotheker-Verein, allgemeiner österreichischer: Zeitschrift nebst Anzeigen. XXIII. Jahrgang, Nr. 21—28. Wien, 1885; 8°.

Archiv für Mathematik und Physik. II. Reihe, II. Theil. 4. Heft. Leipzig, 1885; 8°.

Central-Commission, k. k. statistische: Österreichische Statistik. IX. Band, 1. Heft: Statistik der Unterrichtsanstalten für das Jahr 1882—83. Wien, 1885; gr. 4°. — 2. Heft: Statistik der Banken für die Jahre 1882 und 1883. Wien, 1885: gr. 4. — 3. Heft: Statistik der Sparcassen für das Jahr 1883. Wien, 1885; gr. 4°. — X. Bd., 4. Heft: Waarendurchfuhr im Jahre 1884. Wien, 1885; gr. 4°. — VI. Band, 1. Heft: Die Ergebnisse der Civilrechtspflege im Jahre 1882. Wien, 1885; gr. 4°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrg. IX. Nr. 54—75. Cöthen, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 2ᵉ semestre, 1885. Tome CI. Nrs. 1—12. Paris, 1885; 4°.

Geological Survey of India- —. The: Records. Vol. XVIII, part 3. 1885. Calcutta; 8°.

Gesellschaft, Astronomische: Vierteljahresschrift. XX. Jahrg., 1. u. 2. Heft. Leipzig, 1885; 8°.

— deutsche chemische: Berichte. XVIII. Jahrgang. Nr. 11—13. Berlin, 1885; 8°.

Gesellschaft, k. k. geographische in Wien: Mittheilungen. Band XXVIII. Nr. 4—9. Wien, 1885; 8°.

— deutsche geologische: Zeitschrift. XXXVII. Band, 2. Heft. Berlin, 1885; 8°.

Gewerbe-Verein, niederösterr.: Wochenschrift. XLVI. Jahrgang. Nr. 29—40. Wien, 1885; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österreichischer: Wochenschrift. X. Jahrgang, Nr. 29—40. Wien, 1885; 4°.

— — Zeitschrift. XXXVII. Jahrg., 2. Heft. Wien, 1885; 4°.

Johns Hopkins University Circulars. Vol. IV. Nos. 40 et 41. Baltimore, 1885; 4°.

— — American Chemical Journal. Vol. VII. No. 2. Baltimore, 1885; 8°.

— — Studies from the Biological Laboratory. Vol. III. Nr. 3. Baltimore, 1885; 8°.

— — American Journal of Mathematics. Vol. VII. Nr. 4. Baltimore, 1885; 4°.

Journal für praktische Chemie. Nr. 10—16. Leipzig, 1885; 8°.

Millardet, A.: Histoire des principales variétés et espèces de Vignes d'origine Américaine, qui résistent au Phylloxera. Paris, Milan, Bordeaux, 1885; gr. 4°.

Mittheilungen aus Justus Perthes geographischer Anstalt von Dr. A. Petermann. XXXI. Band, 1885. 8., 9. und Ergänzungsheft Nr. 79. Gotha, 1885; 4°.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel. 29e année, 3e série. Tome XV, 524e—526e livraisons. Paris, 1885; 4°.

Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique: Annales. Tome IX. Description des Ossements fossiles des environs d'Anvers. 4e partie. Cétacés et Planches. Bruxelles, 1885; Folio. — Tome XI. Faune du Calcaire carbonifère de la Belgique. 5e partie, Lamellibranches et Planches. Bruxelles, 1885; Folio.

— — Extrait du Bulletin. Tome III. 1884. Bruxelles; 8°.

Museum of comparative Zoölogy at Harvard College. Vol. XI, Nr. 11. Vol. XII. Nr. 1. Cambridge, 1885; 8°.

Nature. Vol. XXXII. Nos. 820—831. London, 1885; 8°.

Observatoire royal de Bruxelles: Annales. Tome V. 2. fascicule. Bruxelles, 1884; 4°.

Observatory, the Magnetical and Meteorological: Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. VI. Jahrg. 1884. Batavia, 1885; 8°.

Repertorium der Physik. XXI. Band, 7. und 8. Heft. München und Leipzig, 1885; 8°.

Société Belge de Microscopie: Annales. Tome IX. Année 1883—84. Bruxelles, 1884; 8°.

— géologique de Belgique: Annales. Tome X. 1882—83 et Tables générales des Tomes I à X. Berlin, Liège, Paris, 1882—83; 8°.

— royale malacologique de Belgique: Annales. Tome XV. Fascicule 1. Année 1880. Bruxelles; 8°. — Tome XIX. Année 1884. Bruxelles; 8°.

— — Procès-verbaux des séances. Tome XIV. Année 1885. Bruxelles, 1885; 8°.

Society, the Asiatic of Bengal: Journal. Vol. LIII, part II, Nr. 3. 1884. Calcutta, 1884; 8°.

— the royal geographical: Proceedings and Monthly Record of Geographie. Vol. VII. Nrs. 7—9. London, 1885; 8°.

— of chemical Industry: The Journal. Vol. IV, Nrs. 6—8. Manchester, 1885; 8°.

Verein, naturhistorischer der preussischen Rheinlande und Westphalens: Verhandlungen. XLII. Jahrgang, 1. Hälfte. Bonn, 1885; 8°. — Autoren- und Sachregister zu Band I—XL. Bonn, 1885; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXV. Jahrgang. Nr. 29 bis 40. Wien, 1885; 4°.

Zeitschrift für Instrumentenkunde: Organ. V. Jahrgang, 7. bis 9. Heft. Berlin, 1885; 4°.

XX. SITZUNG VOM 15. OCTOBER 1885.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übermittelt die 30. Lieferung (13 Blätter) der neuen Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie (1:75000).

Herr Ministerialrath Dr. Karl Ritter v. Scherzer, k. und k. Generalconsul in Genua, widmet der Akademie ein Exemplar seines eben erschienenen Werkes: „Das wirthschaftliche Leben der Völker."

Das c. M. Herr Dr. Prof. R. Maly in Graz übersendet eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Assistenten und Docenten Herrn Rudolf Andreasch: „Beiträge zur Kenntniss der Sulfhydantoïne."

Das c. M. Herr Prof. V. v. Ebner übersendet eine am Institut für Histologie und Embryologie an der Universität in Graz von dem Assistenten dieses Institutes Herrn Ludwig Merk ausgeführte Arbeit: „Über die Anordnung der Kerntheilungsfiguren im Centralnervensystem und der Retina bei Natternembryonen."

Herr Prof. Dr. W. F. Loebisch übersendet eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Dr. P. Schoop im Laboratorium für angewandte medicinische Chemie an der Universität zu Innsbruck ausgeführte Arbeit: „Untersuchungen über Strychnin."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique: Bulletin. 54e année, 3e série, tome 10. No. 8 Bruxelles, 1885; 8°.

— — Biographie nationale. Tome VIII. 1er et 2e fascicules. Bruxelles, 1883—84; 8°.

— — Mémoires. Bruxelles, 1884; 4°.

Akademie der Wissenschaften, königl. Preussische: Abhandlungen aus dem Jahre 1884. Berlin, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 2ᵉ semestre 1885. Tome CI. No. 13. Paris, 1885; 4°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. VI. Jahrgang Heft VII.—IX. Berlin, 1885; 4°.

Fridrich, F.: Populäre Anleitung auf mnemonischem Wege binnen drei Tagen die Kenntniss der Lautbedeutung sämmtlicher hebräischer Quadrat-, jüdisch-deutscher Druck- und jüdisch-deutscher Current-Buchstaben sich anzueignen. Prag, 1885; 8°.

Geological Survey of India; Memoirs Volum XXI, parts 1 et 2. Calcutta, 1884; 8°.

— — Palaeontologia Indica. Ser. IV. Vol. I, part IV. Calcutta, 1885; 4° — Ser. X. Vol. III. Parts 2—5. Calcutta, 1884; 4°. — Ser. XIII. IV. (Fas. 3 et 4.) Calcutta, 1884; 4°. — Ser. XIV. Vol. I. 3. Calcutta, 1884; 4°.

— — of Pennsylvania: Report of Progress. A^2, AC, AC Atlas. AA, AA Atlas (1 et 2).; C, C^2, C^3, C^3 Atlas, C^4, C^6, D, D^2, D^3 Vol. I, D Vol. II part 1, D^3 Atlas D^5 Atlas und E. F. G, G^2, G^3, G^4, G^5, G^6, G^7, H^2, H^3, H^4, H^5, H^6, H^7. Harrisburg; 8°.

Gesellschaft, naturforschende in Zürich: Vierteljahresschrift. XXVI. Jahrgang 1.—4. Heft. Zürich, 1881; 8°. — XXVII. Jahrgang 1.—4. Heft. Zürich, 1882; 8°. — XXVIII. Jahrgang 1.—4. Heft. Zürich, 1883; 8°. — XXIX. Jahrgang 1.—4. Heft. Zürich, 1884; 8°.

— österreichische, zur Förderung der chemischen Industrie: Berichte. VII. Jahrgang Nr. V—VII. Prag, 1885; 4°.

Institute, the Anthropological of Great Britain and Ireland: The Journal. Vol. XV. Nr. I. London, 1885; 8°.

Nature. Vol. XXXII. No. 832. London, 1885; 8°.

Reifenkugel, Karl Dr.: Die Bukowinaer Landesbibliothek und die k. k. Universitäts-Bibliothek in Czernowitz. Geschichte und Statistik. Czernowitz, 1885; 8°.

Société Belge de Microscopie: Annales. Tome X. Année 1883 bis 1884. Bruxelles, 1885; 8°.

Société entomologique de Belgique: Annales. Tome XXVIII. Bruxelles et Leipzig, 1884; 8°. — Tome XXIX. 1re partie. Bruxelles et Leipzig, 1885; 8°.

Society, the Boston — of Natural History: Memoirs. Vol. III. Nos. 8, 9 und 10. Boston, 1884; 4°.

— — Proceedings. Vol. XVII, parts II et III. Boston, 1883 bis 1884; 8°.

— the royal microscopical: Journal. Ser. II. Vol. V. part. 4. London and Edinburgh, 1885; 8°.

— the Asiatic of Bengal: Proceedings. Nos. I—X. Calcutta, 1884; 8°.

— — Journal. Vol. LII, part II. Nos. 1—4. Calcutta, 1883; 8°. — Vol. LIII, part II. No. 1. Calcutta, 1884; 8°.

Vierteljahresschrift, österreichische für wissenschaftliche Veterinärkunde. LXIII. Band, I. und II. Heft. Wien 1885; 8°.

Wisconsin State Agricultural Society: Transactions. Vol. XVI. — 1877—78. Madison, 1878; 8°. — Vol. XVIII. — 1879—1880. Madison, 1880; 8°. — Vol. XX. — 1881—82. Madison, 1882; 8°. — Vol. XXI. — 1882—83. Madison, 1884; 8°. — Vol. XXII. — 1883—84. Madison, 1884; 8°.

Wissenschaftlicher Club in Wien: Monatsblätter. VI. Jahrgang. Nr. 10—12 und Ausserordentliche Beilage VII. Wien 1885; 4°.

Zeitschrift für physiologische Chemie. IX. Band. 6. Heft. Strassburg, 1885; 8°.

XXI. SITZUNG VOM 22. OCTOBER 1885.

Die Direction des k. k. Obergymnasiums in Drohobycz (Galizien) dankt für die dieser Lehranstalt bewilligten akademischen Schriften.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Innsbruck übersendet eine Mittheilung: „Über ein Theorem des Herrn Charles Hermite".

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Uber einige Anwendungen des Principes der Apolarität", von Herrn Dr. B. Igel, Docent an der technischen Hochschule in Wien.
2. „Zur Theorie der Fuchs'schen Functionen", von Herrn Dr. O. Biermann, Privatdocent an der deutschen Universität in Prag.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht folgende drei in seinem Laboratorium von Herrn Dr. J. Herzig ausgeführte Arbeiten:

1. „Studien über Quercetin und seine Derivate." (II. Abhandlung.)
2. „Uber einige Derivate des Phloroglucins."
3. „Über Rhamnin und Rhamnetin."

Das w. M. Herr Hofrath Th. Ritter v. Oppolzer überreicht für die Denkschriften die Resultate einer umfassenden Berechnung der Elemente aller centralen und partiellen Sonnenfinsternisse, die sich, 8000 an Zahl, innerhalb der Zeitgrenzen —1207 November 10. (jul.) und +2161 November 17 (greg.) ereignet haben und aller totalen und partiellen Mondfinsternisse, 5200 an Zahl, innerhalb der Zeitgrenzen —1206 April 21. (jul.) und +2163 October 12. (greg.) unter dem Titel: „Canon der Finsternisse."

Herr Dr. Eduard Mahler, Assistent der k. k. Gradmessung in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Astronomische Untersuchungen über in hebräischen Schriften erwähnte Finsternisse. II. Theil: Die prophetischen Finsternisse."

Herr Dr. Carl Diener in Wien überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Die Structur des Jordanquellgebietes."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, k. k., zu München: Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe. 1.—3. Heft. München, 1885; 8⁰.

— — Astronomische Bestimmung der Polhöhen auf den Punkten Irschenberg, Höhensteig und Kampenwand von Carl Oertel. München, 1885; 4⁰.

— — koninklijke van Wetenschappen: Jaarboek voor 1883. Amsterdam; 8⁰.

— — Processen verbaal van Mei 1883 en Met Maart 1884. Amsterdam; 8⁰.

— — Verslagen en Mededeelingen. Tweede Reeks. 19 & 20. Deel. Amsterdam, 1884; 8⁰.

— — Naam en Zaakregister. Deel. I.—XX. Amsterdam, 1884; 8⁰.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. 3ᵉ période. Tome XIV. Nos. 6—8. Genève, Lausanne, Paris, 1885; 8⁰.

Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmäler. Mittheilungen. XI. Band, 3. Heft. Wien, 1885; 4⁰.

Chemiker-Zeitung; Centralorgan. Jahrg. IX, Nr. 76—79. Cöthen, 1885; 4⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1885. 2ᵉ semestre. Tome CI. Paris, 1885; 4⁰.

Genootschap, het Bataviaasch van Kunsten en Wetenschappen: Notulen, Deel. XXII. 1884. Aflevering 4. Batavia, 1885; 8⁰.

— Nederlandsch-Indisch Plakaatboek, 1602—1811. I. Deel. 1602—1642. Batavia, 's Hage, 1885; 8⁰.

— Natura Artis Magistra: Bijdragen tot de Dierkunde. 12 Aflevering. Amsterdam, 1885; 4⁰.

Gesellschaft der Wissenschaften, königlich sächsische zu Leipzig: Berichte über die Verhandlungen, 1884. I und II. Leipzig, 1885; 8°. 1885. I und II. Leipzig, 1885; 8°.

— Abhandlungen, XIII. Band, Nr. 2. G. Th. Fechner: Über die Methode der richtigen und falschen Fälle in Anwendung auf die Massbestimmungen der Feinheit oder extensiven Empfindlichkeit des Raumsinnes. Leipzig, 1884; 4°. W. Braune und O. Fischer: Die bei der Untersuchung von Gelenksbewegungen anzuwendende Methode. Leipzig, 1885; 4°. F. Klein: Über die elliptischen Normalcurven der n^{ten} Ordnung und zugehörige Modulfunctionen der n^{ten} Stufe. IV. Leipzig, 1885; 4°.

— — fürstlich Jablonowski'sche zu Leipzig: Preisschriften. Geschichte der Leipziger Messen von E. Hasse. Leipzig, 1885; 4°.

— der Ärzte: Medicinische Jahrbücher. Jahrgang 1885. 2. und 3. Heft. Wien, 1885; 8°.

— österreichische für Meteorologie; Zeitschrift. XX. Band. Juli- bis Octoberheft. 1885. Wien, 1885; 8°.

— naturhistorische zu Hannover: XXXIII. Jahresbericht für das Geschäftsjahr 1882—83. Hannover, 1884; 8°.

— naturwissenschaftliche, „Isis" in Dresden: Festschrift zur Feier ihres 50jährigen Bestehens am 14. Mai 1885. Dresden, 1885; 8°.

Handels-Ministerium, k. k. in Wien, und königl. ungarisches statistisches Landesbureau in Budapest: Statistische Nachrichten über die Eisenbahnen der österreichisch-ungarischen Monarchie für das Betriebsjahr 1883. Wien, 1885. Folio.

Instituut, het koninklijk voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie: Bijdragen. 4ᵉ Volgreeks. Deel X, 4. Stuk. 's Gravenhage, 1885; 8°.

Institution of Great Britain. Vol. XI, part 1. London, 1885; 8°.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1883. 4. Heft. Giessen, 1885; 8°.

Journal, the American of science. Vol. XXX. Nos. 175—178. New Haven, 1885; 8°.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrgang 1885. 6.—9. Heft. Wien, 1885; 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt von Dr. A. Petermann. XXXI. Band. X. Gotha, 1885; 4°.

Nature. Vol XXXII. Nr. 833. London, 1885; 8°.

Observatory, the Astronomical of Harvard College: Annals. Vol. XIV, part. 2. Cambridge, 1885; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrgang 1885. 2. und 3. Heft. Wien, 1885; 8°.

— Verhandlungen. Nro. 10 und 11. Wien, 1885; 8°.

Repertorium der Physik. XXI. Band, 9. Heft. München und Leipzig, 1885; 8°.

Smithsonian Institution: Second annual Report of the Bureau of Ethnology. 1880—81. Washington, 1883; 4°.

Société Hollandaise des sciences à Harlem: Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Tome XIX. 5e livraison. Harlem, 1884; 8°. Tome XX, 1re & 2me livraisons. Harlem, 1885; 8°.

— Helvétique des sciences naturelles: Compte rendu des travaux. 1884. Genève, Lausanne, Paris, 1884; 8°.

Society, the Cambridge philosophical: Proceedings. Vol. V, parts 1—3. Cambridge, 1884—85; 8°.

— — Transactions. Vol. XIV, part 1. Cambridge, 1885; 4°.

— — the Linnean: The Journal. Zoölogy. Vol. XVII, No. 103. Vol. XVIII, Nos. 104—107. Vol. XIX, No. 108. London, 1884—85; 8°.

— — the Transactions 2nd Ser. Zoölogy. Vol. II, parts 11, 13 & 14. London, 1884—85; 4°. Vol. III, parts 2 & 3. London, 1884—85; 4°.

— — Botany. The Journal. Vol. XXI, Nos. 134—137. London, 1884—85; 8°.

— — The Transactions. 2nd Ser. Botany. Vol. II, part 8. London, 1884; 4°.

— — List of the Linnean Society of London, 1844—1885. London; 8°.

United States: Memoirs of the National Academy of sciences. Vol. II. 1883. Washington, 1884; 4°.

— — Geologial Survey, Bulletin. Nos. 2—6. Washington, 1883—84; 8°.

— — Monographs III, IV & V, with Atlas. Washington, 1882—83; 4°.

United States: Third annual Report. 1881—82. Washington, 1883; 4°.

— — Department of Agriculture, Chemical-Division: Bulletin. Nro. 5. — The Sugar Industry. Washington, 1885; 8°.

— — Fish-Commission, Bulletin. Vol. IV for 1884. Washing ton, 1884; 8°.

— — Annual-Report of the Chief Signal Officer to the Secretary of War for the year 1883. Washington, 1884; 8.

— — Professional Papers of the Signal Service. Nos. XIII & XV. Washington. 1884; 4°.

Verein für Landeskunde von Niederösterreich: Blätter. N. F. XVIII. Jahrgang, Nr. 1—12. Wien, 1884; 8°.

— — Topographie von Niederösterreich. II. Theil, 14. und 15. Heft. Wien, 1885; 4°.

— der Ärzte in Steiermark: Mittheilungen. XXI. Vereinsjahr, 1884. Graz, 1885; 8°.

— für Naturkunde zu Zwickau: Jahresbericht, 1884. Zwickau, 1885; 8°.

— für vaterländische Naturkunde in Württemberg: Jahreshefte. XLI. Jahrgang. Stuttgart, 1885; 8°.

— militär-wissenschaftlicher in Wien: Organ. XXX. Band, 5. Heft, 1885. Wien; 8°.

— naturhistorisch - medicinischer, zu Heidelberg: Verhandlungen. N. F. III. Band, 4. Heft. Heidelberg, 1885; 8°.

— naturwissenschaftlicher, für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift für Naturwissenschaften. Halle a. S., 1885; 8°.

— physikalischer zu Frankfurt a. M.: Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1883—84. Frankfurt a. M., 1885; 8°.

— zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien: Schriften. Wien, 1885; 8°.

Statistik der Erdbeben von 1865—1885.

Von Prof. Dr. C. W. C. Fuchs.

(Vorgelegt in der Sitzung am 2. Juli 1885.)

Einleitung.

Das Studium der Erdbeben stand lange gegen die anderen Zweige der Geologie zurück. In der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts begnügte man sich mit den von A. v. Humboldt und L. v. Buch gegebenen Erklärungen dieser Naturerscheinungen, ohne sich mit ihnen eingehender zu befassen. Erst um die Mitte desselben wandten sich einzelne Personen ihrer Untersuchung zu, zuerst A. Perrey in Frankreich und später E. Kluge und O. Volger in Deutschland.

Dem Wunsche, zur Kenntniss einer so wichtigen Naturerscheinung, wie es die Erdbeben sind, beizutragen, verdanken auch die „Jahresberichte" über Vulkane und Erdbeben von C. W. C. Fuchs ihre Entstehung, die seit 1865 erscheinen.[1] In der That war bis zu den genannten Unternehmungen von den Erdbeben fast nichts bekannt, man hatte sie einfach als begleitende Erscheinungen der Vulkane in die Theorie eingeordnet. Die Seltenheit ihres Auftretens in unseren Gegenden und ihre kurze, einer Beobachtung sehr ungünstige Dauer, liess es nun zunächst nothwendig erscheinen, die vorkommenden Ereignisse zu sammeln und unter einander zu vergleichen, um so deren Eigenthümlichkeiten festzustellen und daraus alsdann, wenn möglich, Schlüsse auf ihre Natur und Entstehung zu ziehen.

So haben Perrey und Kluge auf Grund ihrer Statistik hauptsächlich die ausserirdischen Einflüsse, besonders die des Mondes untersucht, O. Volger dagegen die minirende Wirkung

[1] Vom Jahre 1865 bis 1871 wurden dieselben im N. Jahrb. f. Min. u. s. w. von G. Leonhard veröffentlicht, von 1872 bis zur Gegenwart in Tschermak's „Mineralog. etc. Mittheilungen" in Wien.

des in der Erde circulirenden Wassers, die zu seiner „Einsturztheorie“ führte, während die „Jahresberichte“, deren Zusammenfassung und Ergänzung die vorliegende Statistik bietet, zuerst[1] eine scharfe Trennung zwischen vulkanischen und nichtvulkanischen Erdbeben aufstellten und es sich zur Aufgabe machten, an der Hand der Statistik nachzuweisen, dass die Gruppe der nichtvulkanischen Erdbeben, die mannigfaltigsten Ursachen haben könne, eine Erklärung, die seitdem auch wohl ziemlich allgemein angenommen ist; wenn auch einige Geologen grösseres Gewicht auf bestimmte Ursachen, andere dagegen auf verschiedene andere Ursachen legen mögen, so wird doch deren Mannigfaltigkeit wohl nicht mehr bestritten.

In diesem Sinne hat die Erdbebenstatistik auch sicherlich ihren Nutzen gehabt und zur Förderung der Wissenschaft beigetragen; hauptsächlich hat sie aber das Bedürfniss zu eingehenderen Untersuchungen geweckt, so dass nun Viele, seit etwas mehr als einem Jahrzehnt, mit Vorliebe sich diesem Studium widmen und in einzelnen Ländern (Italien, Schweiz u. s. w.) die Beobachtung dieser Ereignisse trefflich organisirt wurde. Es lässt sich nicht läugnen, dass in dem gegenwärtigen Entwicklungsstadium durch eine systematische Organisation der Untersuchungen in einem Land und durch genaue Erforschung einzelner grösseren Erdbeben die bedeutendsten Fortschritte zu erzielen sind, wie besonders die österreichischen Geologen (Hochstetter, Höfer, Hörnes, Suess, Carnaval u. A.) gezeigt haben. Daneben hat aber auch die Statistik ihren Werth noch nicht verloren, schon wegen der vielen und weiten Landstriche, in denen bis jetzt eine andere Methode der Untersuchung noch nicht möglich ist und weil es überhaupt von Werth ist, die vorgekommenen Ereignisse der Vergessenheit zu entziehen.

Soll eine Statistik ihren Zweck erreichen und eine Vergleichung der Thatsachen zulassen, so muss sie eine möglichst vollständige sein, obgleich man sich dem Ziel der Vollkommen-

---

[1] Schon im ersten Jahresberichte von 1865 ist darauf hingewiesen und ausführlicher ist diese Erklärung zuerst entwickelt in dem 1865 erschienenen grösseren Werke: „Die vulkanischen Erscheinungen der Erde“, S. 462—470 und später mit schon reicherem Material in dem Werke: „Vulkane und Erdbeben“ von C. W. C. Fuchs.

heit nur nähern kann, ohne es je zu erreichen. Diesem Streben entsprang auch das Bedürfniss, die früher erschienenen „Berichte" einer Revision zu unterwerfen, und die zu diesem Zweck gemachten Anstrengungen, neues Material zu deren Ergänzung zu erlangen, ergaben einen so grossen Zuwachs, dass es nothwendig wurde, eine neue Statistik abzufassen, welche nun gerade die beiden letzten Jahrzehnte umfasst und die ausschliesslich den Zweck verfolgt, Material zu weiteren Untersuchungen zu liefern.

Die Ereignisse einer so langen Periode erlaubten nun auch eine Gruppirung nach Ländern, nicht allein nach dem Datum, wodurch die Übersicht erleichtert ist und besonders die einzelnen Gegenden in ihrem Verhalten zu dem Auftreten von Erderschütterungen charakterisirt werden. Da jedoch die Erdstösse politische Grenzen nicht zu respectiren pflegen, so liess sich auch diese Eintheilung nicht in aller Strenge durchführen. Immerhin wird schon dadurch erreicht, dass der Zusammenhang zwischen dem Auftreten und der Verbreitung der Erdbeben und den geographisch-geologischen Gestaltungen einer Gegend häufig klar hervortritt. Man betrachte z. B. nur die in der Statistik zusammengestellten Erdbeben von Kärnten, Steiermark und Krain und man wird unschwer die, später geologisch untersuchten und als Wörther-, Gailthal-, Möll- und Gitschthalstosslinien bezeichneten Richtungen angedeutet finden. In Tirol weisen zahlreiche Erdbeben auf eine Stosslinie des unteren Innthales, des oberen Etschthales (Glurns) und des Gardasees hin. Der Überblick über die Schweizer Erdbeben lässt u. a. scharf die so überaus thätige Linie des Rhônethales, von der bald der obere (Visp etc.), bald der mittlere Theil (Genfersee) activ wird, ferner die des Engadin, sowie die der Depression zwischen Jura und dem südlichen Schwarzwald erkennen. Trotz der geringen Vollständigkeit der Erdbeben Frankreichs drängt sich die Wichtigkeit der Linien des Dranse-, Arve-, Isère- und des Rhônethales unterhalb Lyon, sowie der Pyrenäen auf. In Italien darf man nur hinweisen auf die Erdbebencentren von Susa, Pinerolo, Monte Baldo, Romagna, Calabrien, abgesehen von den Erschütterungsgebieten seiner Vulkane. Die Statistik zeichnet also in jedem Lande häufig der localen Geologie ihre Aufgabe vor.

Einer Statistik haften immer gewisse unvermeidliche Unvollkommenheiten an. Nicht nur, dass eine wirkliche Vollständigkeit nicht erreicht werden kann, es liegt auch in der Natur der Sache begründet, dass sie nicht über alle Theile der Erdoberfläche gleich genau unterrichtet, da nach der Dichte der Bevölkerung und nach ihrer mehr oder weniger innigen Verbindung mit den Centren der Civilisation die Ereignisse genauer beobachtet und vollständiger mitgetheilt werden. Aber selbst über die Erdbebengeschichte eines und desselben Landes sind wir in der zwanzigjährigen Periode zeitweise besser unterrichtet gewesen, als zu anderer Zeit, weil es bisweilen möglich war, eifrige Berichterstatter zu gewinnen, deren oft rascher Abgang, wie er in fremden Welttheilen leicht vorkommt, eine nur schwierig auszufüllende Lücke liess.

Die vollständigsten Angaben kann man von jenen Ländern erwarten, in denen die Beobachtung wirklich organisirt ist und wo durch ein Netz von Stationen regelmässige und genaue Mittheilungen gesammelt werden. Haben uns doch die automatischen elektrischen Seismographen von all den Zufälligkeiten gelegentlicher Beobachtung unabhängig gemacht und zugleich die Unvollkommenheiten und Täuschungen der Sinne beseitigt. Freilich wurde durch die Apparate das Forschungsgebiet auch erweitert und auf alle den Sinnen nicht mehr zugängliche Bewegungserscheinungen des Erdkörpers ausgedehnt. Es ist aber noch nicht abzusehen, ob durch die mikroseismischen Bewegungen der Begriff „Erdbeben“ nicht über die Grenzen seiner heutigen Bedeutung erweitert werden müsste. Jedenfalls aber sind derartige Untersuchungen bis jetzt so sehr räumlich beschränkt, dass es leicht zu irrthümlichen Folgerungen führen könnte, wenn man sie unterschiedslos mit den durch blosse Sinneswahrnehmung festgestellten Erscheinungen anderer Länder vereinigen wollte. In vorliegender Statistik wurden aus diesem Grund die mikroseismischen Resultate ausgeschlossen und die Angaben auf diejenigen Erderschütterungen beschränkt, die eine solche Stärke hatten, dass sie bei aufmerksamer Beobachtung auch sinnlich wahrnehmbar waren, die also in der von Italien und der Schweiz gebrauchten Scala die Stärke 3 bis 10 besassen.

Da die Nachrichten aus den verschiedensten Quellen gesammelt werden müssen, so ist die Frage nach deren Zuverlässigkeit von grosser Wichtigkeit. Rühren sie von Mittheilungen meteorologischer Anstalten, von Fachgenossen u. s. w. her, so liegt darin auch die Gewähr für den wissenschaftlichen Ernst bei deren Sammlung. Ist man jedoch auf Berichte der verschiedensten Herkunft angewiesen, so macht deren Beurtheilung oft viele Sorge. Es lag nahe, die Quellen den Nachrichten beizugeben, allein die Erwägung, dass Hunderte von Namen der wechselnden Berichterstatter oder gelegentlicher Correspondenten keine Bedeutung haben können und dass für einzelne Ereignisse zahlreiche Berichte der verschiedensten Art benutzt und aus jedem nur Einzelnes entnommen werden musste, liess davon abstehen.

Übersicht hervorragender Ereignisse.

Unter den nahezu 8000 Erdbeben, welche vorliegende Statistik enthält, war weitaus die Mehrzahl von geringerer Stärke, doch haben wir in den beiden Jahrzehnten mehr grosse Katastrophen erlebt, als man gewöhnlich annimmt. Die bedeutendsten sind nachstehend zusammengestellt.

Süd-Amerika.

1. Erdbeben von Peru im August 1868. Das furchtbarste Erdbeben, das sowohl an Ausdehnung, als an Heftigkeit alle anderen weit hinter sich lässt. Die Erderschütterungen erstreckten sich, vom 8—24° s. Br., hatten also eine Länge von etwa 210 geographischen Meilen und vernichteten weit über 100.000 Menschenleben. Das Ereigniss setzte sich aus drei grossen Erdbeben zusammen, die durch zahlreiche schwächere Stösse mit einander verbunden waren. Das erste begann am 13. August an einem zwischen Arequipa und Tacna gelegenen Punkt um 5 Uhr 15 Min. und der erste Stoss dauerte 7 Min., dem in Tacna noch 250 sehr heftige Stösse folgten. Die Bewegung reichte von Copiapo bis Paz und Lima. Das zweite grosse Beben erfolgte in der Nacht zum 16. August in Nord-Ecuador zwischen Guayaquil und Neu-Granada um 1 Uhr 20 Min. Morgens. Das dritte Erdbeben trat am 19. August 1 Uhr Nachts hauptsächlich in Bolivia ein. Der von diesem furchtbaren Erdbeben betroffene Landstrich wurde dann noch bis Mitte September von mehr und mehr sich abschwächenden Erderschütterungen heimgesucht.

2. Erdbeben in Neu-Granada 1875. Dasselbe begann am 16. Mai Abends $5^1/_2$ Uhr und dauerte bis 18. Mai. Am ersten Tag wurde hauptsächlich das Grenzgebiet von Venezuela und Neu-Granada mit der Stadt Cucuta betroffen. Ebenso heftig war es am zweiten Tag, erreichte aber seinen Höhepunkt erst am 18. Morgens 11 Uhr 30 Min., wo die Bewegung

so heftig war, dass sich Niemand auf den Füssen halten konnte und auf einem grossen Theil von Venezuela und Neu-Granada alle Wohnstätten in Schutthaufen verwandelt wurden bis in die Nähe von Bogota. Es sollen gegen 16.000 Menschen umgekommen sein.

3. Erdbeben in Peru Mai 1877. Seit Anfang Mai machten sich in den Küstengegenden zahlreiche, immer stärker werdende Erschütterungen bemerklich, bis am 9. Abends 8 Uhr 20 Min. Das Hauptbeben, die grösste Katastrophe in Peru nach 1868, begann. Es ging von der Wüste Atakama. nahe Cobije aus und erstreckte sich über Bolivia hinaus. Die entsetzlichen Verwüstungen wurden jedoch, wie 1868, noch durch die sich bildende Erdbebenwoge erhöht, deren Wirkung bis Californien und zu den Sandwich-Inseln reichte.

4. Erdbeben in Peru 1878. Durch seine Heftigkeit und die in Folge davon hervorgerufenen Zerstörungen gehört auch dieses Erdbeben zu den grossen Katastrophen. Sein Schauplatz war hauptsächlich die Provinz Tarapaca, wo es sogleich in voller Stärke am 23. Jänner Abends 7 Uhr 55 Min. eintrat. Seine Ausdehnung ging über Arequipa und Pisagua hinaus und in geringerem Umfange dauerte es mehrere Monate fort, am 20. Februar gleichsam mit erneuter Heftigkeit auflebend. Wie gewöhnlich in diesen Gegenden wurde das Werk der Zerstörung durch mehrere Erdbebenwogen erhöht.

Mittel-Amerika.

1. Erdbeben auf St. Thomas 1867. Die Antillen, vor allem aber Portorico, waren seit langem von Erderschütterungen heimgesucht, als am 18. November auf St. Thomas die Katastrophe eintrat. Am Tage vorher kündigte ein schwacher Stoss das Ereigniss an und darauf gerieth am 18. Nachts 2 Uhr 45 Min. unter furchtbarem Getöse der Boden in solche Bewegung, dass er den Wellen des Meeres glich. Abgesehen von den schwächeren Erschütterungen zählte man an diesem Tage auf der Insel 89 heftige Stösse und am folgenden gar 238 und bis ins folgende Jahr verging kein Tag ohne eine Anzahl Erdstösse. Die Wirkung des grossen Bebens spürte man auf Cuba und allen Antillen, am stärksten auf Portorico und Jamaika, abgeschwächt aber auch auf dem Continent in Venezuela.

2. Erdbeben von Guadalaxara 1875. Unter heftigem Getöse begann das Ereigniss am 11. Februar bei der Stadt Guadalaxara, die zum grössten Theil zerstört wurde. Die Verwüstungen, unter denen noch besonders S. Cristobal litt, wurden durch eine Reihe von Stössen gesteigert, die sich westlich bis zum grossen Ocean, östlich bis Leon, nördlich bis Chalchihuitta und südlich bis Zacoalco bemerklich machten.

3. Erdbeben auf Cuba 1880. Dasselbe fing am 22. Jänner an, verstärkte sich am 23. und erlangte am 25. seine grösste Heftigkeit, wodurch z. B. Personen aus den Betten geschleudert wurden. Mit wechselnder Stärke dauerten die Erschütterungen mehrere Monate an. Die grössten Zerstörungen wurden im Innern der Insel und an ihrer südlichen Küste angerichtet, die

starken Stösse verbreiteten sich aber nicht nur über die ganze Insel, sondern auch auf das Festland in die Provinzen Arizaba, Tehuacan und Vera-Cruz.

Nord-Amerika.

1. Erdbeben in Californien 1865. Nach mehrmonatlichen Erderschütterungen in der Umgebung von San Francisco schien anfangs October die Erde sich beruhigt zu haben. Um so unerwarteter war der Eintritt des grossen Erdbebens am 6. October, des grössten seit der Besiedlung des Landes. Am 8. wogte der Boden sichtbar und zerstörte St. Cruz und den am Flusse gelegenen Stadttheil von San Francisco. Im ganzen October waren die Stösse zahlreich, später mehr vereinzelt, ohne bis zum zweiten grossen Erdbeben aufzuhören.

2. Erdbeben in Californien 1868. Die 8—10 heftigen Stösse, welche am 21. October San Francisco erschütterten, wurden in ganz Californien gespürt und richteten in der Stadt wieder grosse Verwüstungen an. Anfangs zahlreich, später seltener, dauerten sie fort, bis sie am 26. und 27. December 1869 wieder einen Höhepunkt erreichten, während dessen sie nicht nur wieder in ganz Californien, sondern bis Virginia City gespürt wurden und noch die grosse Katastrophe bei Lone Pine, wo am 17. März 1872 Hunderte der heftigsten Stösse den Boden zerrissen, Flüsse in ihrem Lauf hemmten und ausgedehnte Senkungen veranlassten, scheint damit im Zusammenhang gewesen zu sein.

Asien.

1. Erdbeben von Bengalen 1869. Dies von Erdbeben selten heimgesuchte Land erlitt vom Abend des 10. Jänner bis zum Abend des 11. äusserst zahlreiche und furchtbare Erdstösse, denen Katschar, Silchar, Dandschilling mit vielen ihrer Bewohner zum Opfer fielen. Sie dauerten alsdann noch mehrere Wochen fort.

2. Erdbeben von Onlah 1869. Nach heftigem Getöse trieb ein furchtbarer Stoss am 1. December die Einwohner der Stadt Onlah zur Flucht. Von einem nahen Hügel sahen sie ihre Stadt beim dritten Stoss in einer Senkung verschwinden. Marmarita und Mulla wurden theilweise zerstört und selbst in Smyrna und auf Rhodus war das Erdbeben noch sehr stark.

3. Erdbeben von Bathang 1870. An der Grenze von Thibet ereignete sich am 10. April ein so gewaltiges Erdbeben, dass es bis Assam reichte und die Städte Bathang, Pang-cha-nun und Nan-tun zerstörte. Allein in der ersten Stadt sollen 2300 Menschen umgekommen sein. Über eine Woche hielt es in voller Stärke an, hatte aber nach 10 Monaten noch nicht ganz aufgehört.

4. Erdbeben von Antiochia 1872. Am 3. April wurde ein grosser Theil von Kleinasien von einem Erdbeben betroffen, das seinen Mittelpunkt nahe bei Antiochia hatte, denn von den 3003 Häusern der Stadt blieben, nachdem die stundenlang anhaltenden wellenförmigen Erschütterungen in senkrechte Stösse übergegangen waren, nur 144 Holzhäuser stehen und

1800 Menschen wurden unter den Trümmern begraben. Das gleiche Schicksal erlitt Sueidieh und die Wirkung liess sich bis Beirut, Diarbekir und Tripolis verfolgen. Die theilweise Zerstörung von Kabul 1874 scheint den Schluss dieses grossen Erdbebens gebildet zu haben.

5. Erdbeben auf Java 1867. Von der Préanger Residentschaft breitete sich am 10. Juni ein furchtbares Erdbeben mit zahlreichen Verwüstungen über ganz Java aus. Am grössten soll der Schaden in Bagelen, Kadoe, Djokjokarta gewesen sein, wo viele Hunderte das Leben verloren. Bei Slapoekan stürzte ein Berg zusammen.

6. Erdbeben auf der Insel Luzon 1880. Die nördlichen Provinzen litten im April, Mai und Juni unter immer stärker werdenden Erschütterungen; am 14. Juli trat das erste, am 18. Juli das zweite über Luzon verbreitete grosse Erdbeben ein, wobei unter furchtbarem Krachen die Erde sich sichtbar hob und senkte und vielfach barst. Am 20. erschien das dritte. Durch die Zerstörung von Cavite, eines Theiles von Manila und vieler anderer Orte gingen viele Menschen zu Grunde.

Europa.

1. Erdbeben von Cephalonia 1867. Die jonischen Inseln waren schon lange ein Heerd von Erderschütterungen gewesen, als sich dieselben am 4. Februar in furchtbarer Weise steigerten. Die Zerstörungen beschränkten sich nicht allein auf Cephalonia, wo die Stadt Lixuri mit allen umliegenden Dörfern fast ganz vernichtet wurde, sondern erreichten auch benachbarte Inseln. Das Erdbeben suchte aber auch das Festland von Griechenland heim und mehrere Monate lang verging kein Tag ohne einzelne Stösse.

2. Erdbeben von Cosenza 1870. Diese früher schon mehrfach geprüfte Stadt erlitt am 4. October abermals eine grosse Katastrophe. Gleich am Anfang erfolgten unter gewaltigem Donnern die drei heftigsten Stösse, welche die ganze Gegend in eine Staubwolke hüllten. In der folgenden Nacht zählte man 42 Stösse und wochenlang verging kein Tag ohne mehrere derselben. Die Zone stärkster Zerstörung, wo kein Ort erhalten blieb, lag zwischen Rossano und Amantea. Die ersten Stösse wurden auf der ganzen Strecke zwischen dem jonischen und tyrrhenischen Meere, von Scalea bis Catanzaro empfunden.

3. Erdbeben von Clana 1870. Vom 27. Februar an kann man dieses grösste österreichische Erdbeben rechnen. Am 28. Februar und 1. März hatte es seine grösste Ausdehnung über einen grossen Theil von Croatien einerseits, anderseits bis Ragusa, Venedig, Urbino u. s. w. Auch am 10. Mai erstreckten sich einige Stösse noch bis Laibach, Triest und Fiume, während schwächere Stösse noch 1871 fortdauerten. Der für diese Gegend ungewöhnlichen Heftigkeit entsprechen auch die angerichteten Verwüstungen.

4. Erdbeben von Belluno 1873. Die Küstenländer der Adria wurden am 12. März heftig erschüttert, darauf folgte am 29. Juni das von Belluno ausgehende Erdbeben, das man nordwärts bis Augsburg, nach W bis Bonn, nach O bis Karlstadt in Croatien und nach S bis Umbrien, also 120 Meilen

weit von O nach W und etwa 68 von N nach S verfolgen konnte. Die Zone der stärksten Wirkung bildet einen Ring um den Col di Pera, in dem die meisten Orte zerstört wurden, wie Visone, Farna, Puós, Arsić, St. Croce. Ohne Bedenken kann man dies als das grösste Erdbeben bezeichnen, das in unserem Jahrhundert in Europa vorgekommen ist. Seine Nachwirkungen hielten nahezu ein Jahr an.

5. Erdbeben von Agram 1880. Der erste Stoss am 9. November 7 Uhr 34 Min. Morgens hatte eine grosse Ausdehnung, indem seine Grenzen über Wien, Krems. Klagenfurt, Laibach, Görz, Udine, Padua, Triest, Banjaluka, Semlin, Szegedin gingen und nahezu 6000 Quadratmeilen umfassten. Die Veränderungen des Bodens, die Zerstörungen von Gebäuden und der Verlust an Menschenleben waren sehr bedeutend. Hunderte von Erdstössen, manche noch recht heftig, folgten nach und erst nach einem Jahre hörten sie auf.

6. Erdbeben von Chios 1881. Der erste Stoss kam am 3. April so plötzlich und mit solcher Heftigkeit, dass sich die Insel sogleich mit Trümmern bedeckte, die Hunderte von Leichen begruben. Rasch folgte ein zweiter Stoss und erst nach langer Ruhe begannen dann Abends zahlreiche, die ganze Nacht anhaltende Erschütterungen. Bei Kostor senkte sich der Boden um einen halben Meter; gegen 4200 Menschen verloren das Leben und 10.000 wurden verwundet. In Kleinasien war die Wirkung ebenfalls noch eine furchtbare. In den nächsten Tagen dauerten hier und auf der Insel die Stösse fort und noch 1883 waren sie häufig.

7. Erdbeben von Andalusien 1884. Abends 8 Uhr 55 Min. am 25. December traten die ersten beiden Stösse und Schwankungen des Bodens ein, die von den Provinzen Granada und Malaga aus sich über den sechsten Theil von Spanien verbreiteten. Die Intensität derselben war so gross, dass sogleich eine Menge von Städten und Dörfern gänzlich zerstört wurden. Doch waren unter den bis zum März 1885 fortdauernden Erdstössen einzelne auch später noch stark genug die Verwüstungen immer noch zu erweitern. Gegen 1000 Menschen kamen in den 40—50 von dem Erdbeben geschädigten Orten um. Die Erschütterung ging von einer längs der Sierra Tejeda sich hinziehenden Linie aus und nahm nach allen Seiten in verschiedener Weise an Heftigkeit ab.

Erdbebenperioden.

Erdbebenperioden kommen sowohl da vor, wo Erdbeben häufig sind, als auch da, wo sie sehr selten eintreten, so dass manchmal in einer Gegend viele Jahrzehnte Ruhe herrscht, bis sie plötzlich eine Zeit lang zum Schauplatz zahlreicher Erschütterungen wird. Die wichtigsten Erdbebenperioden waren:

Baikal See. Erste Periode von Jänner bis Juni 1865. Nach mehrjähriger Ruhe zweite Periode vom 3. September bis 30. September 1883.

Capitanata. Seit August 1864 hatte eine Erdbebenperiode begonnen, die mit kurzen Unterbrechungen 7 Monate anhielt. Selten verging in dieser Zeit ein Tag ohne Erdstoss.

San Francisco, Calif. Eine Erdbebenperiode begann am 7. Februar 1865; nach zahlreichen Erschütterungen vom 6. bis 8. October grösstes Erdbeben von Californien, bis zum Schlusse des Jahres 1866 zahlreiche Stösse und vereinzelte noch 1867.

Jonische Inseln. Beginn der Periode im Jänner 1865; von Jänner bis März 1866 waren die Stösse etwas seltener, dann wieder häufiger; 4. Februar 1867 furchtbares Erdbeben auf Cephalonia und alsdann Fortdauer der Periode; 19. und 20. September 1867 nochmals furchtbares Erdbeben; Fortdauer der Periode bis April 1868. Im Jahre 1869 noch vereinzelte Stösse.

Trinidad. Grosses Erdbeben 22. November 1865 und zahlreiche Stösse bis 26. November, wo nochmals ein grosses Erdbeben erfolgte. Dann häufige Stösse bis 24. Jänner 1866 und vereinzelte bis Mai.

Portorico und St. Thomas. Die Periode fing am 19. October 1867 auf Portorico an, später betheiligte sich auch St. Thomas. 17. November grosses Erdbeben, am 19. allein 238 Stösse gezählt. Die Stösse ausserordentlich zahlreich bis März 1868.

Gardasee. Anfang am 2. Mai 1866, besonders stark 15. Juli und die folgenden 3 Wochen, 11. August Nachts mehr als 100 Stösse; Höhepunkt 2.—5. December, im Ganzen Tausende von Stössen. 1867 Ruhepause Jänner 1868 Wiederbeginn der Periode, am heftigsten am 20. Februar und zahlreiche Erschütterungen noch mehrere Monate lang. Dann wieder Mai bis December 1876.

Serreta auf den Azoren. Beginn 24. December 1866, immer steigend bis 1. Juni 1867, von 25. Mai bis 1. Juni der Boden in ununterbrochener Bewegung; 1. Juni Eruption bei Terceira; die Periode dauerte alsdann noch einige Zeit fort, zuletzt 18. August.

Gunung Sitolie. Periode von 14. Mai bis 24. December 1868 zahlreiche Stösse.

Hawaï. Anfang 27. März 1868, in den folgenden 10 Tagen mehr als 2000 Stösse; in weniger häufigen Stössen dauerte die Periode bis November 1871 fort.

Sierra Nevada (Nord-Amerika). Anfang August 1868; 4. September grosses Erdbeben, bis 6. September mehr als 500 Stösse und Fortdauer bis 28. September.

Peru in 1868. Beginn 10. Jänner 1868 in Tacna und Arica; furchtbare Erdbeben am 13., 16. und 19. August; 10 Tage lang zahlreiche Stösse, vom 15. bis 21. August in Tacna 250; wenig häufige Stösse bis Ende des Jahres.

Dalmatien. 9. October 1868 Anfang der Periode, Höhepunkt Mai 1869, Fortdauer bis Juli.

Jaszbereny. Die Periode beginnt 21. Juni 1868, ist besonders stark am 20. und 21. August und dauert bis 17. September 1868. Nach einer

langen Pause, nochmals vom 8. September 1869 an mehrere Wochen lang zahlreiche Stösse.

Rumänien. Am 13. November 1868 beginnt eine Periode, die Stösse sind zahlreich bis 27. November, dann wieder von Jänner bis 25. Mai 1869.

Grossgerau. Von 13. bis 20. Jänner 1869 zahlreiche Stösse. Nach einer Pause begannen sie sehr heftig am 18. October von neuem; bis Schluss des Jahres viele Hunderte von Erschütterungen, die sich auch im Jahre 1870 noch häufig fortsetzten, später seltener, im Jahre 1874 noch 9mal.

Schemacha. 21. August 1869 erster Stoss, vom 2. September an viele; 6. December furchtbares Erdbeben; dann wieder März bis Mai 1870 zahlreiche Stösse und wieder vom 16. Jänner 1872 an, 17. und 28. Jänner sehr heftig; Ende Mitte Juli.

Calabrien. Seit 30. Jänner 1869 häufige Stösse; vom 26. November an zahlreich, am meisten vom 28. November bis 4. December und weniger oft bis zum Schluss des Jahres.

Istrien. Erdbebenperiode vom 27. Februar 1870 an; am 11. Mai von 3 Uhr bis 5 Uhr vergingen nicht 5 Min. ohne Stösse; Nachklänge noch im Jahre 1871.

Yokohama. Vom Jänner 1869 an bis 21. April 1870; vom 1. Mai 1870 an Verstärkung, so dass vom 1. bis 15. Mai 123 Stösse vorkamen; vom 22. Mai an seltener. Dann wieder vom 19. Februar 1873 bis Februar 1878.

Antillen. Periode vom 8. Juni bis 1. Juli 1870.

Cosenza. Grosses Erdbeben am 4. October 1870, sehr zahlreiche Stösse bis 8., viele noch bis 3. December, dann Pause bis 10. December und alsdann wieder bis Juni 1871.

Nassenfuss. Vom 2. November bis 18. December 1871 tägliche Erdstösse mit Maximum am 3. December.

Belluno. Grosses Erdbeben am 29. Juni 1873, zahlreiche im Juli wieder zunehmende Stösse, besonders aber am 8. August und 25. December. Im Jahre 1874 nur noch vereinzelte Erschütterungen.

Bagnéres de Bigorre. 16. Jänner, Mitte August, 28. October 1873 einzelne Stösse, dann vom 26. November sehr zahlreiche bis 29. Nach einer Pause Wiederbeginn derselben 4. März 1875 bis 15. Juni.

Niederrhein. Heftiges Erdbeben am 19. October 1873, häufige Stösse bis 12. November; im Jahre 1874 wiederholt Erdbeben, besonders am 28. August und 5. September; zahlreich wieder nach einer Pause vom 26. August 1878 bis 9. April 1879.

Romagna. Vom September 1874 an häufig Stösse bis Mai 1875; vom 20. bis 28. Jänner 1875 allein 80 Stösse.

Corleone. Am 22. April 1876 zuerst heftiges Beben mit Getöse in Corleone zwischen Girgenti und Palermo, die Erderschütterungen dauerten alsdann fort, breiteten sich am 7. Juni aus und waren am 7. und 10. in Cor-

leone selbst so stark, dass die Kathedrale einstürzte. Bis zum December hielten sie stets in mässiger Stärke an, dann zwar häufig, aber schwach bis Mitte April 1877.

Untere Donau. Periode vom 10. bis 26. October 1879, vom 11. bis 14. fast ununterbrochene Erschütterungen.

Cuba. Periode vom 22. Jänner bis 20. August 1880, besonders seit 25. Jänner.

Agram. Ein Erdbeben von grosser Ausdehnung und ungewöhnlicher Stärke ging am 9. November 1880 von Agram aus, darauf folgte eine Periode mit zahlreichen Stössen und wieder besonders heftig am 11. und 16. December, weniger häufig noch im Jahre 1881.

Andalusien. Periode vom 25. December 1884 bis März 1885. 25. December furchtbares Erdbeben, dann sehr starke Stösse, besonders heftig am 27., 30., 31. December 1884; 5., 7., 27. Jänner; 2., 21. Februar 1885.

Statistik der einzelnen Länder von 1865—1885.

Oesterreich.

(Mit Ausschluss von Tirol und Dalmatien.)

1865.

5. Januar. Morgens 2 Uhr heftiger Erdstoss in Krems und Stein von mehreren Sec.

6. Januar. Erderschütterung in Wien.

2. März. Abends 2 Uhr 10 Min. Erdbeben in Wien.

20. März Morgens $1^1/_2$ Uhr Erdbeben in Maltein in Kärnten.

3. April. Abends 1 Uhr 40 Min. Erdbeben in Genobitz (Steiermark) von W nach O.

3. Mai. Erdstoss von 1 Sec. in Franzdorf und Brunnendorf (Krain).

16. Mai Erdbeben zu Paasdorf während eines heftigen Gewitters. In Folge der Erschütterung senkte sich an einigen Stellen der Boden, Mauern erhielten Risse und Schornsteine stürzten herab.

7. Juni. In der Nacht zu Bleiberg (Kärnten) ein Erdbeben von vier Stössen.

21. Juni. Abends $10^1/_2$ Uhr Erdstoss in Klagenfurt,

26. Juni. Morgens 3 Uhr Erdbeben im Mürzthal am Semmering.

11. Juli. Morgens 10 Uhr 5 Min. Erdbeben zu Hartberg in Steiermark, dem dumpfes Dröhnen voranging.

13. Juli. Abends 5 Uhr 20 Min. leichtes Erdbeben in Pöllau (Kärnten) von SO nach NW. Um 6 Uhr 2 Min. erfolgten drei Stösse in Fürstenfeld von NO her.

14. Juli. Morgens kurz vor 10 Uhr Erdbeben im Mürzthal zu Vorauen, Fürstenfeld und Hartberg. In Pöllau soll es erst $10^1/_4$ schwach gespürt worden sein.

16. September. Abends $9^1/_2$ Uhr in Ferlach zwei heftige, scheinbar von unten nach oben gehende Stösse.

16. September. Abends 10 Uhr Erdbeben in Eisenkappel.

19. October. Abends 7 Uhr Erdbeben in Murau (Steiermark) mit donnerartigem Getöse von NW nach SO; auch in St. Lorenzen bemerkt.

24. October. Abends 10 Uhr 10 Min. schwaches Beben im Mürzthal drei bis vier Sek. dauernd.

26. October. Um Mitternacht Erdbeben zu Kindberg (Steiermark).

26. October. Abends 4 Uhr Erdbeben in Linz.

7. November. Abends 8 Uhr Erdbeben in Obersteiermark von N nach S mit unterirdischem Getöse.

29. November. Abends 7 Uhr heftiges Erdbeben in Köttmannsdorf an der Drau.

2. December. Abends 10 Uhr 10 Min. Erderschütterung in St. Radegund (Steiermark), welche Thüren und Möbel in Bewegung versetzte von SW nach NO.

3. December. Abends zwischen 10 und 11 Uhr Erdbeben zu Pöllau, Graz und Fehrnig.

1866.

10. Jänner. Abends 5 Uhr 30 Min. Erdbeben von 2 Sec. zu Landstrass in Krain.

21. Jänner. Erdbeben zu Admont und Liezen.

2. Februar. Morgens 2 Uhr zu Laibach Erdbeben von N nach S. Die Bewegung erzeugte die Empfindung eines Zuges und Ruckes.

25. Mai. Abends 5 Uhr Erdbeben zu Schwarzenbach, Bleiberg und St. Michael (Kärnten), das sich um 9 Uhr wiederholte.

21. Juni. Morgens 4 Uhr 10 Min. und Abends 3 Uhr Erdstösse zu Admont.

22. Juni. Morgens Erdstoss in Admont.

21. Juli. Mehrere Erdstösse in Triest.

8. August. Heftiges Erdbeben in Möttling (Krain) von 3—4 Sec.

13. October. Morgens 3 Uhr Erdstoss in Tarvis.

29. November. Morgens 8 Uhr 25 Min. Erdbeben in Adelsberg.

6. December. Morgens 7 Uhr Erdbeben in Adelsberg.

1867.

11. Jänner. Abends $9\frac{1}{2}$ Uhr Erdbeben in Davidschlag, Kirchschlag Glasau und im Mühlkreis (Oberösterreich).

12. Februar. Abends 1 Uhr 3 Min. Erdbeben von 2 Sec. in Laibach aus W nach O. Später erfolgten noch zwei Erschütterungen.

7. März. Abends 8 Uhr Erdbeben in Oberkärnten. Der heftigste Stoss scheint in Gmund vorgekommen zu sein und war auch in Matrei und Maltein heftig von N nach S mit unterirdischem Getöse, gleich dem Rollen eines Frachtwagens. Im Salzburgischen, besonders in Gastein, wurde das Ereigniss ebenfalls wahrgenommen und war hoch oben z. B. am Maltagraben unter der Hochalmspitz am empfindlichsten.

8. März. Morgens 1 Uhr Erdstoss in Obervellach.

25. März. Morgens 5 Uhr ziemlich starkes Erdbeben von 2 Sec. in Bleiberg. Die Bewegung ging von NO nach SW begleitet von dumpfem Getöse, ähnlich fernem Donner. Mit einem explosionsartigen Knall endigte die Erscheinung.

10. April Morgens $4^3/_4$ Uhr in den Kohlengruben von Seegraben nordöstlich von Leoben ein leichtes Erdbeben.

24. April. Morgens 7 Uhr ziemlich heftiges Erdbeben in Leoben und noch stärker in St. Stephan, gleich einem von unten kommenden Stossen und Rütteln.

22. Mai. Abends 9 Uhr Erdstoss zu Bleiburg, Schwarzenbach und St. Michael.

23. Mai. Abends 4 Uhr 18 Min. Erdbeben zu Landstrass von 5 Sec. Abends 10 Uhr 45 Min. wiederholte es sich mit gleicher Stärke; unterirdisches Rollen war beide Male hörbar und zog sich von N nach S.

25. Mai. Morgens 5 Uhr Erdbeben zu Bleiberg in zwei Sec. von NO nach SW mit Getöse.

5. Juni. Morgens 2 Uhr heftiger Stoss in Maltein.

10. Juni. Abends 4 Uhr Erdbeben in Lindach und etwas schwächer in Gallneukirchen.

30. Juni. Bedeutendes Erdbeben in Littai bei Laibach. Morgens 7 Uhr 55 Minuten traten drei Stösse von NO nach SW ein, wovon der zweite der stärkere und mit donnerähnlichem Getöse begleitet war. Das im Ganzen 3 Sec. dauernde Ereigniss wurde an beiden Ufern der Save beobachtet. Personen auf der Brücke bemerkten es jedoch nicht.

5. Juli. Morgens 4 Uhr heftiger Stoss zu Obernburg in Steiermark mit donnerähnlichem Rollen.

16. September. Erdbeben zu Hausdorf im Gurkthal, auch in Gurk und Strasburg um 8 Uhr 15 Minuten Abends wellenförmig 12 Sec. lang. Vorher ging ein Gewitter.

29. October. Morgens 3 Uhr 45 Min. ziemlich starkes Erdbeben zu Tarvis mit donnerartigem Getöse von ungefähr 1 Sec. aus NW nach SO.

1868.

11. Jänner. Morgens $9^1/_2$ Uhr Erdbeben mit donnerartigem Getöse in einem grossen Theil von Oberösterreich. Aus Rohricht, Kirchau, Glasau, Hellmonstädt, Davidschlag, Oberneukirch u. s. w. gingen Nachrichten darüber ein.

26. Jänner. In der Nacht Erdbeben in Laibach, das Gläser und Fenster klirren machte. Nach Einigen ging die Bewegung von SO nach NW; nach Anderen in umgekehrer Richtung.

27. Jänner. Abends $9^3/_4$ Uhr Stoss in Stein von O nach W, ebenso in Laibach.

28. Jänner. Nochmals Erdbeben in Stein.

7. Februar. Morgens 6 Uhr 55 Min. in Laibach Erdbeben, dem von SW her ein unterirdisches Getöse vorausging und dem einige Stunden später noch ein schwächerer Stoss folgte.

13. Februar. Mehrere Stösse in Klagenfurt.

16. April. Abends kurz vor $3^1/_2$ Uhr heftiger Stoss in Laibach; um $6^3/_4$ Uhr noch ein schwächerer.

21. April. Erdbeben in Leoben.

24. April. Morgens 6 Uhr 45 Min. Stoss mit Getöse in Leoben.

7. Juli. Abends 3 Uhr 15 Min. Mehrere Stösse in Husst.

7. Juli. Abends 7 Uhr Erdstoss in Laibach.

10. Juli. Heftiges Erdbeben in einem Theile von Krain, dessen Centrum der Gipfel des Krimberges gewesen zu sein scheint.

11. Juli. Nachmittags Erdbeben in der am Tage vorher betroffenen Gegend von Krain.

12. Juli. Erdbeben in demselben Gebiet, wie am 10. und 11. Juli.

23. August. Abends 2 Uhr 30 Min. Erdstoss zu Berg bei Greifenburg (Kärnten).

11. September. Erdbeben in Pontafel.

12. September. Morgens 5 Uhr 30 Min. Erdstoss in Berg.

19. September. Morgens 1 Uhr Erdstoss in Wiener-Neustadt von N nach S.

3. Octobtr. Morgens $3^1/_4$ Uhr Erdbeben in Kattdorf in Oberösterreich von 2 Sec.

17. October. Ein von Dalmatien ausgehendes Erdbeben erreichte noch Illyrien.

25. October. Morgens 1 Uhr 5 Min. mehrere Sec. anhaltende Erderschütterung in Laibach mit dumpfem Getöse.

13. November. Morgens $9^3/_4$ Uhr Erdbeben in Czernowitz (Bukowina) von 2—3 Sec. und in Kronstand, im Zusammenhang mit dem rumänischen Erdbeben.

14. November. Abends 8 Uhr 47 Min. Erdstoss zu Tobelbad in Steiermark von $2^1/_2$ Sec. aus O nach W.

19. December. Abends 1 Uhr Stoss von N nach S. in Wiener-Neustadt.

1869.

2. Jänner. In Laibach zwei Erdstösse von 3 und 2 Sec.

7. Februar. Erdbeben in einem Theil von Oberösterreich.

11. Februar. Morgens $3^3/_4$ Uhr heftiges Erdbeben in Katzdorf mit Getöse, das auch in den benachbarten Orten der Pfarreien Gaulneukirchen und Wartberg gespürt wurde. Bald nachher erfolgte ein zweiter und dritter Stoss.

11. Februar. Morgens 11 Uhr 47 Min. Erdstoss in Pontafel.

1. März Morgens 3 Uhr Erdbeben mit donnerähnlichem Getöse zu Windischgräz.

3. März. Morgens 1 Uhr 30 Min. Erdbeben im Markt Franz; um 2 Uhr 30 Minuten folgten noch drei auch in Windischgräz gespürte Stösse.

24. März Morgens 4 Uhr Stoss zu St. Malo bei Triest.

25. März. Abends 6 Uhr 20 Min. heftiger Stoss am Semmering und in Spittal.

22. April. In der Nacht schwaches Beben in Laibach, wellenförmig von O nach W.

14. Juni. Abends $1^{3}/_{4}$ Uhr Stoss in Laibach von NW nach SO.

17. Juni. Erdbeben in Eger (Böhmen).

28. Juni. Abends 10 Uhr 20 Min. Erdstoss von Eger bis Dresden.

7./8. September. Nachts starkes Beben in Berg.

13. September. In Laibach und Radmannsdorf mehrere Stösse.

2. October. Abends 7 Uhr Erdbeben zu Cormons am Isonzo, das sich bis Udine ausdehnte.

13. October. Starkes Erdbeben in Radmannsdorf und Umgebung; Schornsteine stürzten ein.

16. October. Morgens $5^{1}/_{2}$ Uhr Erdbeben in Maltein und St. Peter; in Gmünd 5 Uhr 14 Min. von SW nach NO mit Getöse.

18. October. Morgens Erdbeben in Sachsenberg.

29. October. Abends $9^{1}/_{2}$ Uhr Erdbeben in Söderschitz (Krain).

23. November. Morgens 2 Uhr heftige Erschütterung in Kirchbach (Steiermark).

28. November. Heftiger Stoss in Kirchbach.

19. December. Erdstoss in St. Peter (Kärnten).

20. December. Morgens Erdstoss in Maltein.

21. December. Morgens 6 Uhr 15 Min. Erdstoss in Gmünd von N nach S, bis Malta, Dornbach, Hilgendorf, Eisentratten, Koschach und bis Görz gespürt. Ein donnerartiges Rollen ging voraus.

21. December. Abends 11 Uhr 40 Min. Stoss in Görz und kurz vor Mitternacht noch ein schwacher.

22. December. Morgens 4 Uhr Erdstoss in Görz. Das denselben begleitende Getöse hielt lange an.

1870.

Vom 1. bis 10. Jänner wurden in Göstritz (Kärnten) Erderschütterungen gespürt.

18. Januar. Morgens 1 Uhr 15 Min. ein 5 Sec. anhaltendes Erdbeben in Göstritz bei Schottwien von SO nach NW, auch in Grünbach, Neukirchen Fischau und Semmering. Die wellenförmige Bewegung ging unter donnerartigem Getöse auch durch die Kohlenminen. In Reichenau soll sie 1 Uhr 10 Min. heftig eingetreten sein und in Gloggnitz erhielten dadurch einige Häuser Risse.

19. Jänner. Abends 12 Uhr 15 Min. ziemlich starker Erdstoss in Wien.

27. Februar. Von diesem Tage an kann man das Erdbeben von Clana rechnen. Der erste schwache Stoss trat 11 Uhr 45 Min. Morgens in Idria ein, etwas später einer in Laas und hier noch ein zweiter von 5 Sec. Abends 8 Uhr.

28. Februar. Abends 12 Uhr 22 Min. ausgedehntes Erdbeben in dem Erdbebenbezirk von Clana. In Dornegg und Feistritz erfolgten 12 Uhr 25 Min. mehrere Erschütterungen von SW nach NO, während 3—4 Sec. In Fiume ging dem 3—4 Sec. dauernden Stoss ein langes Dröhnen von NO nach SW voraus. Triest spürte zwei Stösse von W nach O um 12 Uhr

20 Min.; In Capo d'Istria wird die Dauer des Stosses auf nur 2 Sec. in Laas auf 10 und in Görz auf 2—3 Sec. angegeben. — In Vignano bei Radmannsdorf war er schwach, ebenso um 12 Uhr 30 Min. in Laibach.

1. März. Abends 8 Uhr 57 Min. Erdbeben in Istrien, dem aber schon Morgens in Fiume Stösse vorausgegangen waren. In Clana entstand dadurch grosser Schaden, ebenso in den benachbarten Orten Studena, Lippuk, Susak, Lissacz, Zabiec und Podgraje. Um 9 Uhr 2 Min. erfolgten vier wellenförmige Erschütterungen in Dornegg und Feistritz; die Erde schien förmlich sich in die Höhe zu heben bei dem zweiten und dritten Stoss, die unter Getöse von S nach N während 4 Sec. gingen. In Pola war ein Stoss von O nach W, sehr heftig trat er in Volosca zweimal unter Krachen und unterirdischem Rollen von O nach W auf, worauf nach 5 Min. noch ein schwacher folgte. Hier spalteten sich Mauern. Um 8 Uhr 55 Min. erfolgten in Görz sieben bis acht Stösse und dann nach kurzer Pause wieder drei oder vier: in Idria spürte man von SW nach NO drei starke Stösse, nahe dabei in Schwarzenberg nur einen. — Folgende wichtigere Details sind noch zu erwähnen: Laibach Erdbeben von NW nach SO wenigstens 12 Sec. lang. In den ersten 6 Sec. war es schwach, wurde aber allmählig so stark, dass Thüren und Fenster zitterten und Sprünge in den Wänden entstanden. — St. Georgen war der einzige Ort im Bezirk Krainburg, der von einem Stoss betroffen wurde. In Vigann bei Radmannsdorf war das lange andauernde Erdbeben 8 Uhr 49 Min. mit heftigem Getöse verbunden von O nach W. — Stein bei Laibach spürte um 9 Uhr einen Erdstoss bei unterirdischem Getöse; Rudolphswerth ebenfalls 9 Uhr von N nach S eine wellenförmige Erschütterung während 6 Sec. und alsdann eine schwache von 2 Sec.; östlich davon in Statenegg war ausserdem um 9½ Uhr noch ein heftiger Stoss. — In Landstrass und auf der Insel Gurk war kurz vor 9 Uhr eine erhebliche Erschütterung, jedoch nur auf der rechten Flussseite, wahrzunehmen. — Bald nach 9 Uhr wurde in Monalitz und Gottschee das Erdbeben von W nach O gespürt, ebenso in Karlstadt, Agram, Glina, Lasinja u. s. w. — In Dornegg erfolgte noch um 9 Uhr 40 Min. ein schwacher Stoss aus SW und zahlreiche schwache Stösse traten noch im Laufe der Nacht ein. — In Triest begann das Ereigniss 8 Uhr 56 Min. ziemlich stark mit Getöse, wie es zahlreiche über Pflaster fahrende Wagen verursachen; in Volosca bemerkte man weitere Stösse um 11 Uhr, 11 Uhr 45 Min. und Mitternacht. — Die grösste Intensität der Stösse soll auf einer vom Schneeberg über Clana zum Meere gehenden Linie hervorgetreten sein. In Clana, das etwa 500ᵐ hoch und 2½ Meilen von Fiume liegt, wurden 40 Häuser zerstört, und die übrigen, gegen hundert, beschädigt. Die Erscheinung dehnte sich über einen grossen Theil von Croatien, in Dalmatien bis Ragusa, dann nach Italien hin über Venedig, Chioggia, Urbino u. s. w. aus.

2. März. In Fiume Morgens 1 Uhr 5 Min. ein Erdstoss, um 4 Uhr alsdann im unteren Savethal zwei Stösse von 7—8 Min. der zweite mit Getöse. In der Station Littai wurden Mauern gespalten; in Sessana war es 1 Uhr 48 Min. als der erste Stoss erfolgte, in Volosca 5 Uhr.

3. März. Fortdauer des Erdbebens in Istrien. Morgens 3 Uhr schwacher Stoss in Veglia und Capo d'Istria, in Fiume 7 Uhr 5 und 11 Uhr 14 Min. mehrere Erdstösse und einer in Venedig um 8 Uhr 47 Min. In Volosca wiederholten sich die Erschütterungen viermal.

4. März. Morgens 1 Uhr 45 Min. in Dornegg und Feistritz, in Laas um 2 Uhr wieder schwache Stösse, die sich an den beiden ersten Orten 2 Uhr 45 Min. nochmals wiederholten, und zwar mit Getöse von SW nach NO. Dieser Stoss und ein anderer um 4 Uhr wurden auch in Triest und Fiume gespürt.

5. März. Morgens 1 Uhr 44 Min. schwacher Stoss in Dornegg von SW nach NO, noch schwächer in derselben Richtung um 2 Uhr. Um 6 Uhr 30 Min. Erdstoss in Fiume.

6. März. Morgens 2 Uhr 45 Min. und 3 Uhr 41 Min. Erdstösse von SW nach NO in Dornegg, der erste 2, der andere 1 Sec. dauernd; in Feistritz wurde nur der erste bemerkt.

7. März. Schwache Erderschütterung im Bezirk Volosca.

15. März. Erdstoss in Wundschuh (Steiermark).

8. bis 23. März. Einige schwache Erschütterungen in Istrien.

10. April. Morgens 4 Uhr zwei Erdstösse mit einer Pause von 3 Sec. in Radmannsdorf; der erste war der stärkere.

27. April. Die Erdbeben dauerten in Volosca noch immer fort und waren an diesem Tage besonders stark, am folgenden in Fiume.

29. April. Morgens 7½ Uhr und Abends 2 Uhr 28 Min. schwache Stösse im Bezirk Volosca.

30. April. Morgens 3 Uhr 15 Min in Clana und zwischen 7 und 8 Uhr in Fiume Erdstösse.

10. Mai. Abends 4 Uhr 5 Min. starker Stoss mit Getöse in Adelsberg; schwach war er in Dornegg und Feistritz. Ein heftiger Stoss trat 5 Uhr 4 Min. in Bitinje und Volosca ein. — Der zweite Hauptstoss dieser ganzen Periode, aber etwas schwächer, als der am 1. März erfolgte um 6 Uhr Abends. Im Wald des Dletvo hörte man lange unterirdisches gegen SW sich ausbreitendes Getöse, das aber plötzlich aufhörte. In Clana und Scalnica war der Schaden nicht bedeutend. Feistritz wurde von einem heftigen, obgleich nur 1 Sec. dauernden Stoss getroffen, Bitinje zuerst von einem heftigen, dann von einem schwachen. In Volosca, wo nie vollständige Ruhe geherrscht hatte, waren doch seit mehreren Tagen die Erschütterungen sehr schwach, bis sie am 10. eine vorher nie erreichte Stärke erlangten.

Um 6 Uhr übertraf ein Stoss an Heftigkeit alle früheren; er war anfangs vertical und endigte mit einer wellenförmigen Bewegung, die vielen Schaden verursachte. In Triest, Laibach und Castua war der Stoss schwächer. Gegen 9 Uhr Abends ward Gottschee von einem Stoss betroffen.

11. Mai. Morgens 1½ Uhr schwacher Stoss in Gottschee, der auch in Fiume gespürt wurde. — Morgens 2 Uhr 50 Min. erfolgte der dritte Hauptstoss, in Clana schon um 2 Uhr 36 Min. und 2 Uhr 39 Min. drei kurze heftige Stösse; in Laibach angeblich 2¾ Uhr ein Stoss ziemlich stark von W nach

O bei heftigem Getöse und um dieselbe Zeit in Triest mit 40 Sec. Pause zwei Stösse, wellenförmig von SO nach NW und jeder 4—6 Sec. dauernd. — Um 3 Uhr in Prem ein heftiger Stoss, der Mauern spaltete. — In Volosca hatten sich bis 3 Uhr mehrere Stösse ereignet, um diese Zeit trat aber ein viel heftigerer Stoss von 5 Sec. Dauer ein und nach 1 Min. noch ein zweiter. Von diesem Augenblick an bis Morgens 5 Uhr vergingen nicht fünf Minuten ohne einen Erdstoss. Um dieselbe Stunde spürte man auch in Adelsberg den heftigsten Stoss, um 2 Uhr 55 Min. einen in Idria von SO nach NW mit Rollen, fernem Donner vergleichbar. — Görz wurde um $2^3/_4$ Uhr von einem wellenförmigen Erdbeben betroffen. — Nachdem um 4 Uhr 15 Min Morgens ein schwacher Stoss in Fiume und mehrere in Gottschee vorgekommen waren, erfolgten im Laufe des Tages noch folgende Stösse:

Morgens 8 Uhr schwacher Stoss in Volosca.

Morgens 9 Uhr 15 und 30 Min. in Fiume je ein Stoss, letzterer auch in Volosca; Abends 2 Uhr 45 einer in Triest. Zwischen den einzelnen Stössen zitterte die Erde ununterbrochen.

In den folgenden Tagen scheint sich das Erdbeben besonders in Fiume concentrirt zu haben, denn am 12./13./14./16./18./19. und 21. wurden dort zahlreiche Erschütterungen beobachtet, aber nicht an anderen Orten.

23. Mai. Mehrere Erschütterungen in Fiume.

26. Mai. Morgens 4 Uhr schwacher Stoss in Clana, Abends 3 Uhr einer in Volosca.

27. Mai. Morgens 3 Uhr. Erdbeben in Triest (in Venedig um 1 Uhr zwei Stösse). Um 10 Uhr 30 Min. schwache Stösse in Volosca und Castua.

30. Mai. Morgens 3 Uhr Stoss in Triest.

2. Juni. Mehrere leichte Erschütterungen in Volosca, einmal auch eine in Fiume.

4. Juni. Abends 10 Uhr schwacher Stoss in Volosca.

6. Juni. Abends Bewegung von N nach S in Clanfs.

7. Juni. Schwaches Beben in Volosca.

9. Juni. Morgens 8 Uhr 30 Min. Stoss in Veglia.

13. Juni. Morgens 4 bis 6 Uhr in Volosca sechs schwache Stösse.

18. Juni. Von Mitternacht bis 5 Uhr Morgens wiederholten sich vielfach die Erschütterungen in Volosca, die sich auch über Clana, Salnica, Alzhane und Permani ausdehnten.

8. Juli. Abends schwacher Stoss in Clana.

Vom 26. bis 30. Juli traten fast täglich Erschütterungen in Istrien ein.

Zwischen 5. und 11. August wiederholten sich die Erschütterungen in Istrien wieder zahlreicher.

3. September. Nach 10 Uhr Abends bei heftigem Sturm eine Erschütterung in Vöslau.

8. September. Morgens zwischen 2 und 3 Uhr zwei schwache Stösse während eines Sturmes in Aussee.

30. October. Abends 7 Uhr 45 Min. Erdbeben in Laibach mit Getöse von O nach W; in Triest zwei schwache Stösse.

1. November. Morgens 7 Uhr 45 Min. Stoss in Triest.

21. November. Morgens 12 Uhr schwacher Stoss in Triest.

8. December. Erdbeben in Triest.

1871.

20. Jänner. Um Mitternacht zwei Stösse in Döllach im Möllthal.

20. Jänner. Morgens 5 Uhr 16 Min. in Orawicza (Istrien) zwei heftige Stösse von SO nach NW. Bei Csiklowa und Mehadia erhielten Mauern dadurch Risse; in Mehadia zählte man sogar fünfzehn Stösse.

21. Februar. Starker Stoss zu Smola in Galizien.

15. März. Abends zwischen 12 und 1 Uhr Stoss in Wundschuh.

21. April. Früh Morgens heftige Erschütterung in Bruck a. d. Mur mit starker Detonation und in mehreren Orten der Umgebung.

25. Juli. Morgens 2 Uhr 14 Min. Stoss von NW nach SO zu Littai mit Getöse. Derselbe wurde ferner in St. Martin, Statoneg und Laibach gespürt.

14. August. Erdbeben zu Flitsch in Istrien. von NO nach SW. Dasselbe fand in der Nacht statt und wurde auch in Raibl, wo es von dumpfem Brausen angekündigt wurde und in Pontafel gespürt.

18. September. Erdbeben in Tschernembl bei Laibach.

24. September. Erdbeben bei Nassenfuss (Krain).

2. November. Erdstoss in Nassenfuss, mit dem eine kleine Periode begann.

4. November. Wiederholung des Erdbebens in Nassenfuss, dass sich von nun an täglich mehrmals bemerklich machte.

5. November. Abends zwischen $8^1/_2$ und $8^3/_4$ Uhr Erdstössse in Aussee. Drei wellenförmige Bewegungen, so heftig, dass Fenster sprangen, waren bei dumpfen Getöse zu bemerken. Eine wasserreiche Quelle vor dem Orte verlor ihr Wasser.

17. November. Abends $10^1/_2$ Uhr heftiger Stoss zu Nassenfuss, dem bis 3 Uhr Morgens am 18. noch fünf weitere folgten.

19. November gegen 6 Uhr Abends Stoss in Nassenfuss.

20. November. Abends 6 Uhr Stoss in Nassenfuss.

22. November. Abends $5^1/_4$ Uhr starker Stoss mit Getöse in Nassenfuss, ebenso um 11 Uhr und schwach $11^1/_2$ Uhr. Das Getöse glich dem von Felsmassen, die unter heftigem Krachen sich loslösend von der Höhe in die Tiefe stürzen.

2. December. Abends Erdbeben in Neudegg (Krain).

3. December. Die Erschütterungen dauerten in Nassenfuss ununterbrochen fort; in der Nacht zum 3. erreichten sie ihre grösste Intensität. Der erste Stoss um $10^1/_2$ Uhr ging in Tressen bei Laibach dreimal von SW nach NO, der zweite viel stärkere, um 11 Uhr. Die Fensterscheiben fielen klirrend aus den Rahmen und man hatte die Empfindnng als würde man in einer

Wiege geschaukelt; unterirdisch dröhnte es, als wenn sich grosse Schichten von der Decke lösten und in der Tiefe mit Getöse zerschellten. Die Bevölkerung floh aus den Häusern. In der Zinkhütte Johannisthal wurden fünf kräftige Stösse gespürt. Aus Tressen ward dem Laibacher Tagblatt vom 6. geschrieben: Zwei Minuten nach $10^1/_2$ Uhr erfolgte ein Erdbeben in drei Stössen von SW, weitere Stösse traten um 11 Uhr, 2 Uhr und 4 Uhr ein.

5. December. Abends 10 Uhr 48 Min. Stoss in Klagenfurt.

10. December. Abends 3 Uhr 45 Min. Erdbeben in Klüngenfels, St. Margarethen und St. Kanzian bei Laibach, wodurch Mauern Risse bekamen. In der Nacht waren die Stösse sehr zahlreich. Von 10 Uhr Abends bis 10 Uhr am anderen Morgen ertönten zuweilen Detonationen wie Kanonenschüsse.

11./12. December. Nachts Erdstösse von NW nach SO mit Getöse in Nassenfuss, besonders heftig von 7 Uhr Abends bis 7 Uhr Morgens.

12. December. Morgens 9 Uhr heftiger Stoss in Nassenfuss mit Getöse.

14. December. Die fortdauernden Erdstösse steigerten sich am 14. in Nassenfuss. Abends $11^1/_4$ Uhr trat ein äusserst heftiger Stoss ein und dann erfolgten zwei schwächere in dem ganzen südöstlichen Landstrich.

15. December. Mehrere Erdstösse in Nassenfuss.

18. December. Abends $6^1/_2$ Uhr drei heftige Stösse in Nassenfuss.

1872.

7. Jänner. Morgens $6^1/_2$ und 8 Uhr Stösse in Gottschee von O nach W.

10. Jänner. Erdbeben in Schottwien.

27. April. Erdbeben zu Laibach.

18. Mai. Morgens $12^1/_2$ Erdstoss in Laibach mit Getöse.

26. September. Erdbeben in Salzburg.

27. September. Erdstoss in Salzburg.

4. November. Abends 6 Uhr 45 Min. Erdbeben in Adelsberg von SO nach NW.

31. December. Abends 8 Uhr Erdstoss zu Raibl.

1873.

3. Jänner. Abends kurz vor 7 Uhr Erdbeben in Wien. In der geologischen Reichsanstalt daselbst spürte man zuerst einen schwächeren und sogleich noch einen stärkeren Stoss verbunden mit rollendem Dröhnen. Im Allgemeinen machte die Erschütterung den Eindruck eines starken Schüttelns. Im Bibliothekssaal schwankte der Boden und das Holzwerk krachte. Dieselbe Erschütterung wurde in Berndorf, Hernals, Sieghartskirchen, Baden, Furth und Weissenbach und in den hochgelegenen Häusern stets am stärksten gespürt.

8. Jänner. Abends 1 Uhr 45 Min. Erdbeben in Adelsberg von SO nach NW, in Laibach aber von S nach N. In Triest erfolgten um 1 Uhr 57 Min. vier Stösse von S nach N und ähnlich war das Ereigniss in Klagenfurt.

12. März. Abends 9 Uhr 10 Min. ziemlich heftiges Erdbeben in Triest, Venedig und Görz, das sich nach allen Seiten ausbreitete. Dauer 15 Sec. von SO nach NW. Nach SO wurde es bis Spalato und Ragusa gespürt. In Ancona bemerkte man zuerst ein Schwirren und Klirren in der Luft, dann einen senkrechten Stoss, dem die Wellenbewegung des Bodens folgte. Es herrschte im ganzen Nordosten Italiens, Umbrien bis Spalato und Rom, sowie in allen Orten am Albanergebiete und nach NW bis tief in die Alpen; Bozen, Meran, Sterzing etc. wurden davon betroffen und sogar mehrere Orte in Nord-Tirol.

29. Juni. Beim Anfang des Erdbebens von Belluno breitete sich die Bewegung auch über Triest, Görz, Pola, Klagenfurt, Radmannsdorf, überhaupt über Istrien und das südwestliche Kärnten aus.

24. August. Erdbeben in Pettau.

30./31. October. Nachts Erdstoss zu Rottenau in Obersteiermark, besonders stark in Trieben und St. Lorenzen von O nach W.

2. November. Abends 6½ Uhr Erdbeben mit Getöse in Dorndiel von SW nach NO.

1874.

21. Jänner. Abends 11½ Uhr Erdbeben in Reichenau, dem 8 Min. später ein zweites folgte.

24. Jänner. Abends Erdstoss in Nassenfuss mit Donnergetöse und später noch ein zweiter.

25. Jänner. Erdbeben mit Getöse in Nassenfuss um 7 Uhr 45 Min. so heftig, dass alle Häuser erschüttert wurden von SW nach NO. Einige Minuten später folgten noch zwei Stösse, ein vierter Nachts 12 Uhr, so heftig wie der erste.

1. Februar. Nachts Erdbeben in Nassenfuss von SW nach NO.

2. Februar. Morgens 8 Uhr 15 Min. mehrere Stösse in Nassenfuss.

3. Februar. Erdbeben in Nassenfuss.

20. März. Kurz nach 10 Uhr starkes Erdbeben in Berndorf mit schwachem Donner. In Baden und Pottendorf schwankten Luster und Bilder, in Wiener-Neustadt dauerten die Schwankungen 4 Sec. von SW nach NO.

21. März. Morgens 8 Uhr zu St. Peter (an der Südbahn) und in Dornegg starkes, wellenförmiges Beben mit Getöse von S nach N. Abends 2¾ Uhr wiederholte es sich schwächer.

27. März. Abends 10 Uhr 25 Min. Erdstoss in Dornegg.

22. April. Morgens 3 Uhr 24 Min. Erdstoss in Eisenerz von O nach W von 1½ Sec., wobei Gläser klirrten.

19. Mai. Morgens 9 Uhr und Abends 5 Uhr Stösse in St. Peter von S nach N.

10. August. Morgens 7 Uhr 15 Min. ziemlich starkes Erdbeben in Trata und bei Bischoflak (Krain), das auch in Laibach bemerkt wurde.

30./31. August. Nachts ziemlich heftiges Erdbeben in St. Oswald, oberhalb Eibiswald in Obersteiermark, so dass Häuser zitterten und Möbel gerückt wurden.

24. October. Morgens 1 Uhr 58 Min. zu Clana ein ziemlich heftiger Stoss von SW gegen NO. Er setzte 3 Sec. lang Alles in Bewegung und darauf vernahm man unterirdisches Rollen.

16. November. Morgens 11 Uhr donnerähnliches Getöse in Köttse und Abends 3 Uhr schwacher Stoss.

17. November. Morgens 2 Uhr 45 Min. und 3 Uhr Erdstoss in Scheibbs (Niederösterreich).

20. November. Morgens 6 Uhr wellenförmiges Erdbeben in Tarvis von SW nach NO.

3. December. Morgens 1 Uhr ziemlich starkes Erdbeben in Reichenau. Zuerst spürte man einen starken Stoss, dem wellenförmiges Beben von S nach N folgte.

23. December. Morgens 5 Uhr 15 Min. starker Stoss in Reichenau und Umgebung bis Gloggnitz von O nach W.

1875.

20./21. Jänner. Nachts zwei Erdstösse in Gottschee.

25. Jänner. Morgens $8^1/_4$ Uhr schwaches Erdbeben in Rudolphswerth, das sich zweimal in kurzen Zwischenräumen wiederholte und horizontale Schwingungen erzeugte.

9. Februar. Morgens 2 Uhr 55 Min. mehrere Erschütterungen zu Kranichberg bei Gloggnitz und in Kirchberg. An letzterem Ort scheint ihr Sitz gewesen zu sein, da sie am Fusse des Wechsels besonders auffällig waren. Hier fand zuerst ein dreimaliges Pochen statt, dem eine 3 Sec. dauernde, anscheinend verticale Erschütterung folgte.

18. März. Morgens 2 Uhr 30 Min. mit einem Erdbeben in Belluno und Ober-Italien fanden Erschütterungen an der nördlichen Küste des adriatischen Meeres statt. Besonders Pola und Triest, dann die Gegenden am unteren Po bis Rimini und Urbino wurden davon betroffen.

14. April. Abends 4 Uhr 18 Min. sehr heftiges Erdbeben in Judenburg, um 4 Uhr 20 Min. in Komorn, wo es 2—3 Sec. dauerte und aus drei starken und 4—5 schwachen Stössen bestand. In O.-Gyalla erfolgten zwei Wellenbewegungen.

29./30. Mai. Erdbeben in Hermagor.

1. Juni. Morgens 3 Uhr Erdbeben zu Berg (Kärnten).

12. Juni. Abends 11 Uhr 40 Min. Erdbeben zu Sieghartskirchen, Rekawinkel und Dürrwien. Es war ein heftiger Stoss mit nachschwingender Bewegung von unterirdischem Rollen begleitet. Auch in Leopoldsdorf und Purkersdorf wurde es beobachtet. Nach einer Angabe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien hatte es dieselben Grenzen, wie das grosse Erdbeben von 1590 und das kleine vom 3. Jänner 1873. Die äussersten betroffenen Punkte der Hauptlinie sind Raabs im N, Klausen-Leopoldsdorf im S. Bei Sessenberg, Atzenbrugg und allen Orten bis Neulengbach besonders östlich von Altlengbach war die Bewegung am heftigsten und pflanzte sich bis Hütteldorf und Salmannsdorf quer über den Wienerwald

fort und soll in einzelnen der höchsten Stockwerke von Wien beobachtet worden sein.

12. Juni. Starker Stoss zu Neumarkt (Krain).

13. Juni. „ „ „ „ „

14. Juni. „ „ „ „ „

19. August. Abends 4 Uhr 50 Min. ziemlich starkes Erdbeben im NO von Galizien in drei sich rasch folgenden Stössen, etwa 3 Sec. lang. Besonders heftig war es im Kreise Hrubbiezzone und bei Dochobyczowo, wo zwei Häuser zerstört wurden und die Dauer $1^1/_2$ Min. betrug. In Lemberg, Brody und Złoczow war es ebenfalls stark, ebenso in einem Theil der Bukowina, hauptsächlich in Czernowitz.

24. November. Abends 6 Uhr und 10 Uhr 16 Min. heftiger Stoss in Klein-Reifling (Steiermark).

25. November. Morgens 5 Uhr 24 Min. heftige Erdstösse in Klein-Reifling.

1876.

6. Jänner. Abends 10 Uhr 3 Min. im Adelsberg zwei Stösse von S nach N von 7 Sec. Dauer.

24. Februar. Abends 7 Uhr zu Wartmannsstätten und Neuenkirchen (Niederösterreich). 2—3 Sec. lang Erderschütterungen.

25. Juni. In Pitten bei Neuenkirchen ziemlich heftiges Erdbeben. Von den beiden Stössen war der erste mit rollendem Getöse verbunden, der zweite um 11 Uhr 35 Min. Morgens war sehr stark, aber ohne Geräusch.

17. Juli. Erdbeben in Niederösterreich. In Wien trat es 1 Uhr 22 Min. Abends in drei von NO nach SW sich bewegenden Stössen ein, die 6—8 Sec. dauerten. Stühle und Tische schwankten, Gläser klirrten und mehrere Schornsteine, darunter der der Universität stürzten herab, auch bekamen einige Häuser Risse. In den oberen Stockwerken waren sie am empfindlichsten. Das Erschütterungsgebiet war ein sehr bedeutendes. Ziemlich ganz Niederösterreich und Mähren, sowie angrenzende Theile von Steiermark, Oberösterreich, Böhmen (bis Prag) und Ungarn wurden davon betroffen. Im Donauthal erstreckte sich die Bewegung von Passau bis über Pressburg. Als äussere Grenzen werden angegeben: in N Wittingau, Budweis, Trebitsch, Prerau; im S Ödenburg, Kündberg und die norischen Alpen. Das Centrum soll im westlichen Niederösterreich bei Scheibbs gewesen sein, wo drei Stösse in der Dauer von 10 Sec. viele Gebäude beschädigten. In Niederösterreich waren stark betroffene Orte: Feldberg, Krems, Mödling, Oberhollabrunn zwischen 1 Uhr 21 bis 30 Min., in Oberösterreich Ischl, Linz, Schafberg, Steyr von 1 Uhr 10 bis 15 Min. Unter den nicht allzu seltenen, aber doch gewöhnlich sehr schwachen Erdbeben, von denen Wien betroffen wird, soll dieses eines der stärksten gewesen sein.

24. August. Abends 3 Uhr heftiger Stoss mit donnerartigem Getöse bei Hohenwang und Langenwang im Mürzthal, wellenförmig 60 Sec. lang von SW nach NO.

11. September. Abends $11^3/_4$ Uhr starker Stoss in Oberkrain, besonders im Gebiet von Flitsch und im Trenkathal und Tolmain im Görzischen.

22. October. Morgens 12 Uhr 24 Min. Erdbeben in Raibl, Pontafel, dem Resia- und Roccolanthale. Das Hauptbeben trat 6 Uhr 30 Min. ein und umfasste das venetianische Thal der Fella mit Gemona u. s. w., Liesing und Lessachthal. Noch grösser war das Beben um 8 Uhr 56 Min. im Thalsystem der Fella, im Canalthal in Kärnten, im Schlitpa-, Gailitz-, Lesach-, Gail- und Gitschthal; es wiederholte sich 9 Uhr 12 Min. Morgens heftig in Pontafel, Saifnitz, Hermagor, Raibl, Gemona und im Resiathal.

28. October. Morgens 7 Uhr 12 Min. Stösse in Pontafel in drei Intervallen von SW nach NO. Sie wurden ferner in Predil, Weissenfels in Krain und bis Udine, Gemona, Palmanuova beobachtet.

11. November. Abends 10 Uhr ziemlich heftiger Stoss in Weichselboden in Steiermark.

1. December. Nachts 12 Uhr 24 Min. Erdbeben zu Mitterdorf (Steiermark) mit donnerartigem Getöse von O nach W 5 Sec. andauernd. Die Bewegung war so stark, dass Uhren an den Wänden schwankten und Bahnwärter ihre Hütten verliessen, weil sie deren Zusammensturz fürchteten. In Langenwang wurde es ebenfalls beobachtet.

1877.

4. Jänner. Morgens 4 Uhr 38 Min. in Judenburg mehrere rasch folgende starke Stösse mit Getöse.

12. Jänner. Morgens 4 Uhr 50 Min. starkes Erdbeben in Wald (an der Rudolphsbahn) und in St. Peter-Freienstein bei Leoben. Gläser klirrten und Betten wurden so stark geschüttelt, dass die Schlafenden erwachten. In St. Peter vernahm man rollenden Lärm in der Richtung von O nach W.

20. Jänner. Abends 8 Uhr 8 Min. zu St. Leonhard im Lavantthal Erdstoss von NO nach SW, der die Fenster klirren machte unter polterndem Getöse.

25. Jänner. Abends 3 Uhr 53 Min. in Pontafel drei Stösse. Auch in Tolmezzo, Udine und Venedig wurde um diese Zeit ein Erdbeben gespürt.

26. Jänner. Abends 10 Uhr 37 Min. Erdbeben in Pontafel.

4. April. Abends 8 Uhr 50 Min. starkes Erdbeben in Steinbrück aus drei von W nach O gerichteten, von wellenförmigen Erschütterungen und rollendem Geräusch begleiteten Stössen, denen nach 10 Min. zwei schwächere folgten. In den Häusern fielen zahlreiche Gegenstände um und manche Gebäude schienen dem Einsturz nahe. In Cilli war die Bewegung heftig rollend während 4 Sec. von SW nach NO, so dass Ziegel und Schornsteine herabfielen. Beobachtungen kamen aus folgenden Orten: Marburg, Windisch-Landsberg, Ehrenberg, Lichtenwald, Pettau, Radein, Luttenberg, Tüffer, Laibach, Rohitsch, Agram, Sissek.

7. April. Abends $7^1/_2$ Uhr ziemlich heftiges Erdbeben in Steinbrück von W nach O, mehr rollend als stossend, von dumpfem, später heller klingendem Getöse während 6—8 Sec. begleitet. Um 7 Uhr 35 Min. wurde es in

Rudolphswerth beobachtet, wo die nach O gelegenen Räume gar nicht geschwankt haben sollen, wohl aber die nach W. Auch in Tüffer wurde das gleiche Erdbeben gespürt.

8. April. Abends 7 Uhr 25 Min. schwacher Stoss in Rudolphswerth von NW nach SO.

14. April. Abends 6 Uhr 20 Min. Erdstoss in Rudolphswerth. Auf ein eigenthümliches Brausen folgten heftige Schwingungen des Bodens.

16. April. Morgens 12 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in Rudolphswerth.

24. April. Morgens 1 Uhr 55 Min. schwacher Stoss in Tüffer und 3 Uhr 10 Min. ein starker auch in Cilli gespürter, wellenförmig von SO nach NW. In Steinbrück und Lichtenwalde wurden ebenfalls beide Stösse bemerkt.

24. April. Morgens 5 Uhr 15 Min. schwacher Stoss in Tüffer.

8. Juli. Abends 10 Uhr Erdbeben in Tissen (Kärnten).

5. September. Morgens 8 Uhr 24 Min. und 9 Uhr 2 Min. Erdbeben in Wald (Steiermark), 800 Meter hoch auf der Wasserscheide zwischen Enns und Mur gelegen. Es waren zwei Stösse, der erste von 2 Sec., der zweite stärkere und mit Getöse verbundene von 4 Sec.

12. September. Abends 8 Uhr 14 Min. ziemlich starker Stoss in Tüffer von 2—3 Sec.

29. September. Abends $1\frac{1}{2}$, 3, $7\frac{1}{2}$ und 11 Uhr Stösse in Neumarkt in Obersteiermark.

30. September. Zwei Stösse in Neumarkt.

5. October. Abends $6\frac{1}{2}$ Uhr starker Stoss in Ober-Polaun (Böhmen) im Isergebirge.

22. October. Abends 3 Uhr heftiger Stoss auf dem Kremesnik, dem höchsten Berg des ehemaligen Taborer Kreises. Um dieselbe Zeit ein Stoss im nahen Reichenau und in Rossna.

11. November. Morgens 8 Uhr 15 Min. schwacher Stoss in Munderfingen.

2. December. Abends 7 Uhr heftige Erderschütterung von N nach S in Obersteiermark.

4. December. Abends 8 Uhr 15 Min. Erdbeben in Rudolphswerth von N nach S.

8. December. Morgens 4 Uhr Erdstoss zu Wittingau.

27. December. Morgens 10 Uhr 6 Min. sehr starker Stoss in Neumarkt und Judenburg.

28. December. Morgens 4 Uhr 32 Min. an beiden Orten wieder Erdbeben, so dass Mauern Risse bekamen, in Judenburg jedoch schwächer.

28. December. Morgens 10 Uhr 27 Min. Erdbeben in Kirlibaba (Bukowina) mit explosionsartigem Getöse. Zwei Stösse, die Thüren und Fenster rüttelten, wurden von NW nach SW festgestellt.

30. December. Morgens 3 Uhr 50 Min. Erdbeben mit Getöse in Kirlibaba von S nach N.

1878.

25. Jänner. Morgens 1 Uhr 40 Min. starker Erdstoss in Saifnitz. Zuerst hörte man eine Detonation, wie von einem Pöller, der sogleich der die

Gebirge erschütternde Stoss folgte. Etwa 8 bis 10 Sec. später trat noch eine leichte Erschütterung ein.

26. Jänner. Morgens 6 Uhr zwei Stösse von O nach W in Leoben.

27. Jänner. Morgens 1 Uhr 30 Min. Erdbeben in St. Lambrecht in Obersteiermark.

27. Jänner. Morgens 10 Uhr 6 Min. Erdbeben in Judenburg und $10^3/_4$ Uhr ein sehr heftiger Stoss in St. Lambrecht von NW nach SO, so dass man in dem drei Stunden entfernten Neumarkt glaubte, eine Dynamitfabrik sei aufgeflogen. Damit scheint die, angeblich um 11 Uhr in Knappenberg empfundene Erschütterung identisch zu sein.

28. Jänner. Morgens 4 Uhr 25 Min. Erdbeben in Neumarkt und Lölling bei Klagenfurt. In St. Lambrecht erfolgte eine ganze Reihe stärkerer und schwächerer Stösse.

29. Jänner. Abends 11 Uhr sehr starke Stösse in St. Lambrecht, Lölling und Knappenberg und mehrere wellenförmige Erschütterungen.

13. Februar. Abends $1^1/_2$ Uhr Erdbeben in Kopreinitz von SO nach SW mit unterirdischem Donner einige Secunden lang.

1. März. Morgens 6 Uhr 35 Min. Erdbeben in Pontafel aus einem von unten nach oben gehenden Stosse.

8. März. Abends 10 Uhr Erdbeben in Tissen.

21. August. Morgens 2 Uhr 30 Min. Erdbeben von zwei Stössen in ganz Untersteiermark von NW her und vier Secunden lang. Um 7 Uhr 20 Min. wurde Nassenfuss von so heftigen Stössen betroffen, wie seit lange nicht mehr, so dass viele Ziegel von den Dächern fielen. Richtung: SO—NW.

22. August. Morgens 4 Uhr Erdbeben in Nassenfuss und anderen Orten von Krain, aber schwächer, als am Tage vorher.

21. November. Morgens zwischen 2 und 3 Uhr Erdbeben mit dumpfem Rollen in Cormons.

1879.

4. Jänner. Morgens 10 Uhr 18 Min. Erdbeben in Hausdorf (Kärnten) von SO her in der Dauer von vier Secunden.

11. Jänner. Morgens 10 Uhr 18 Min. Erdbeben in Mittel- und Unter-Kärnten. In Eberstein soll schon um 9 Uhr 30 Min. ein Stoss gespürt worden sein. Allgemeiner, durch das ganze Lavantthal und darüber hinaus war die Bewegung um 10 Uhr 18 Min. In Klagenfurt trat sie in den 11—12 Secunden ihrer Dauer in drei starken Stössen auf, zwischen denen unter Rollen zahlreiche wellenförmige Erschütterungen erfolgten. Die Häuser zitterten und wankten wie bei einer Kanonade. In Bleiberg geriethen durch zwei deutliche verticale, sich schnell folgende Stösse die schwersten Möbel in Bewegung. Auf Schloss Neuhaus machte sich das Ereigniss um 10 Uhr 29 Min. von SW nach NO mit 3 Sec. anhaltendem dumpfen Grollen bemerklich. — Die Zeitangaben an den einzelnen Orten schwanken um 38 Minuten, von 9 Uhr 50 Min. bis 10 Uhr 28 Min. Fast überall war Getöse zu vernehmen. In Eisenkappel bestand das Erdbeben aus vier heftigen wellenförmigen

Stössen von W nach O unter dumpfem Getöse und viele Personen konnten sich dabei nur schwer aufrecht erhalten. Ähnliche Nachrichten gingen aus Tarvis, Unterschäfleralp, Laibach und a. O. ein. Am weitesten westlich scheint das Erdbeben in Villach und Spittal a. d. Drau beobachtet zu sein, wo drei Stösse 5 Sec. anhielten und so heftig waren, dass Thüren aufsprangen.

20. Jänner. Abends 8 Uhr 20 Min. Erdbeben von $1^1/_2$ Sec. in der Umgebung von Littai.

11. Februar. Morgens 10 Uhr Erdstoss in Stein in Krain.

12. Februar. Erdbeben in Krain und den angrenzenden Theilen von Untersteiermark, Kärnten und Küstenland. Sein Sitz scheint bei Laibach gewesen zu sein, wo es sich durch besondere Stärke auszeichnete und aus einem von unten nach oben gehenden um 2 Uhr 44 Min. Abends eintretenden Stoss bestand, der alle Erdbeben der letzten Jahre an Stärke übertraf und 2—3 Sec. später von einem zweiten gefolgt wurde. Schwaches unterirdisches Getöse machte den Anfang. In Osterburg bei Salloch war das Getöse sehr stark und die Erschütterung von 8 Sec. pflanzte sich von S nach N fort, in Stein soll es schon um 2 Uhr 35 Min. sehr heftig begonnen haben, ebenso wie in Fürlach; in Klagenfurt dagegen erst um 2 Uhr 52 Min. und schwach. Zu den stark betroffenen Orten gehören auch Adelsberg, wo um 2 Uhr 46 Min. zwei verticale Stösse mit vorausgehendem Rollen von S nach W eintraten und Krainburg, ferner sind zu nennen Idria, Bischoflak, Veldes, Sagor, Gottschee — der einzige Ort in Unterkrain — St. Georgen am Langsee und Eisenkappel. In Fiume fand nur eine schwache Erschütterung von NO nach SW statt, in Triest, wo das Erdbeben in der k. k. Akademie für Handel und Nautik beobachtet wurde, war es wellenförmig und stossend zugleich.

14. Februar. Abends 2 Uhr 45 Min. Erdbeben in Laibach, Krainburg und Bischoflak.

16. Februar. Morgens 4 Uhr 30 Min. Erdstoss von 3 Sec. in Bischoflak.

8. April. Abends 10 Uhr 53 Min. Erdstoss mit nachfolgendem Rollen von SO nach NW in Pontafel.

8. Mai. Morgens 8 Uhr Erdbeben an der Grenze von Krain und Kärnten in dem Bergbau Belschitza am südlichen Abhang des Stou. Es glich dem Sprengen einer Mine und wurde sowohl in der Grube, wie an der Oberfläche gespürt, ohne sich weit auszubreiten, denn in den nahen Bauen am Reichenberg und in der Vigunsen wurde nichts beobachtet.

16. Mai. Abends 7 Uhr 36 Min. starkes Beben von 4 Sec. in Payerbach. In Gloggnitz erfolgte ein heftiger Stoss mit Getöse, als wenn schwere Wagen an den Häusern angefahren wären.

22. Juni. Morgens 5 Uhr 30 Min. ein etwa 2 Sec. dauernder Stoss in Raibl, wodurch Möbel ins Schwanken geriethen. Unter Getöse kündigte er sich an und breitete sich von NW nach SO aus. In Deutsch-Bleiberg, Saifnitz und Tröpschach wurde er gleichfalls beobachtet, in Pontafel um 5 Uhr 32 Min.

2. Juli. Morgens $1^3/_4$ Uhr senkrechter Stoss in Bug bei Greifenburg.

22. September. Morgens zwischen 3 und 4 Uhr starker Stoss in Witten von N nach S.

1. October. Morgens 2 Uhr 2 Min. heftiges Erdbeben in Klagenfurt mit starkem Getöse von NO nach SW, stossartig mit wellenförmiger Fortpflanzung von 2—3 Sec. Zu Grafenstein in Kärnten ward es um 2 Uhr 5 Min. durch dumpfes Rauschen angekündigt und bestand aus einem heftigen Stoss von W nach O.

11. November. Abends 3 Uhr 40 Min. Erdbeben in Gottschee 1 Sec. lang von SO nach NW.

4. December. Morgens 6 Uhr 45 Min. Erdstoss in Sessenberg von N nach S. 10 Min. später erfolgte ein zweiter Stoss.

22. December. Abends 8 Uhr 30 Min. in Idria dumpfes Rollen von NO her während 1 Sec., worauf eine Erderschütterung und ein von unten kommender Stoss mit kanonenschussähnlichem Knall folgte.

1880.

1. Februar. Zwischen 9 und $9^1/_4$ Uhr Abends heftiges Erdbeben in Kalsching, Siebitz, Mistelholz und Mistelholz-Kollern in Böhmen.

2. Februar. Morgens 7 Uhr 20 Min. Stoss von S nach N in Donawitz, St. Peter und Hinterberg.

9. Februar. Abends $5^1/_4$ Uhr ziemlich heftiges Erdbeben in Rudolphswerth, Gradac und a. O. von Unterkrain.

5. März. Nachts 2 Uhr Erdstoss in St. Veit und schwächer in St. Georgen am Längsee von SW nach NO unter Getöse, ähnlich dem eines schnell fahrenden Lastwagens.

17. März. Morgens 12 Uhr 15 Min. in Gradac heftiger Stoss von SW nach NO.

15. Mai. Abends 10 Uhr 9 Min. heftiges Erdbeben in der Herrschaft Waldschach (Steiermark) 4 Sec. lang. Es bestand aus 16 Stössen mit Schwankungen von NO nach SW.

28. Juni. Morgens $5^1/_2$ Uhr starker Stoss in Spittal am Semmering.

7. August. Mittags 12 Uhr ziemlich starker Stoss von 1 Sec. in Leoben mit dumpfem Getöse.

17. August. Erdbeben in einem Theil von Steiermark.

22. August. Morgens 3 Uhr 5 Min. Erdbeben zu Weichselboden; zuerst eine Detonation, ähnlich einem Kanonenschuss, dann zwei schwache Erschütterungen, die letzte von mehreren Secunden Dauer.

23. August. Morgens 4 Uhr 22 Min. in Gloggnitz zwei heftige Stösse von 6—8 Sec. aus S nach N mit dumpfem Donner, darauf folgte leichtes Vibriren.

30. August. Abends 2 Uhr 25 Min. ziemlich starkes Erdbeben von 3 Sec. in Klagenfurt, stossweise von SO nach NW und in Bad Veldes. Es breitete sich über einen grossen Theil von Kärnten aus. Um 2 Uhr 26 Min. trat es in Rosegg, Hagenegg, Kappel und Miklauzhof ein, in Köttmannsdorf

mit zwei Stössen in 15 Sec.; der Eintritt erfolgte in Stein um 2 Uhr 37 Min. Die Bewegung scheint längs der Karawankenkette fortgeschritten zu sein.

18. September. Abends 3 Uhr 38 Min. schwaches Beben mit Getöse in Pontafel und Leopoldskirchen von W nach O.

8. November. Gegen $8^1/_2$ Uhr Abends Stoss in Brunnsee und um $10^1/_2$ Uhr in Kirchbach in Steiermark.

9. November. Morgens 3 Uhr 30 Min. Stoss in Görz.

9. November. Das Erdbeben von Agram breitete sich über einen grossen Theil von Österreich aus. In Graz wurde es um 7 Uhr 30 Min., in Tüffer 7 Uhr 32 Min. beobachtet. In Klagenfurt trat es in drei Intervallen während 4 Sec. von N nach S auf und war auf dem Stadtpfarrthurm, wo man auch Getöse vernahm, am stärksten. Ähnlich in Budweis, wo die Erschütterung ziemlich schwach war, aber der Thurm so sehr ins Schwanken gerieth, dass frei hängende Lampen Schwingungen machten. Auf vielen Stationen der Südbahn blieben die Dienstuhren stehen und so die Zeit des Ereignisses markirend. Sehr auffällig war das Ereigniss ferner in Pola, Triest, Görz, Marburg, Laibach, Wien. Krems soll der nördlichste betroffene Punkt gewesen sein.

11. November. Morgens 10 Uhr 20 Min. Erdstoss in Kirchbach. Um 11 Uhr 1 Min. und 11 Uhr 26 Min. wurden in Spielfeld, Moschganzen, Graz, Marburg, Pettau u. s. w. die Agramer Stösse gespürt.

17. November. Nachts Erdstoss in Cilli.

18. November. Nachts Erdstoss in Tschernembl.

22. November. Morgens 1 Uhr 50 Min. Erdbeben in Gradac und Rudolphswerth, um 4 Uhr in Judenburg.

24. November. Morgens 2 Uhr 30 Min. in Gleisdorf bei Graz zwei, etwa 3 Sec. dauernde Erdschwingungen von NO nach SW.

9. December. Morgens 7 Uhr 36 Min. heftiger Stoss in Cilli.

9. December. Abends 6 Uhr 10 Min. wollen einige Personen in Wien einen schwachen Stoss gespürt haben.

11. December. Der Agramer Erdstoss um 5 Uhr Morgens wurde in Gurkfeld von SO nach NO stark, der um 7 Uhr 12 Min. schwach empfunden.

12. December. Morgens 11 Uhr 30 Min. Erdstoss in Cilli.

16. December. Abends ein Agramer Erdstoss in Graz gespürt.

17. December. Das Agramer Erdbeben breitete sich an diesem Tage gegen Krain und Steiermark aus. In Gurkfeld erbebten 11 Uhr 4 und 9 Min. je eine Sec. lang Thüren und Fenster wellenförmig von SO nach NW, worauf erst 11 Uhr 24 Min. unterirdisches Rollen folgte. In Grosssonntag (Steiermark) waren es drei Stösse, in Pragerhof zwei, in Pettau und Marburg nur einer.

28. December. Morgens 3 Uhr ein gegen 10 Sec. anhaltendes Erdbeben in Maria Gail bei Villach.

31. December. Morgens 6 Uhr 30 Min. Erdbeben zu Gottesthal in Kärnten von NO nach SW unter heftigem donnerähnlichem Getöse.

1881.

10. Jänner. Morgens 7 Uhr schwacher Stoss in Reichenau.

18. Jänner. Morgens $10^1/_2$ Uhr soll in St. Peter im Sulmthal (bei Graz) eine Erderschütterung gespürt worden sein.

23. Jänner. Kurz nach Mitternacht heftiger Stoss in Heiligenblut mit kanonenschussartiger Detonation.

28. Jänner. Abends 8 Uhr 50 Min. in Gurkfeld zwei ziemlich heftige Stösse rasch nacheinander von NW nach SO in 2 Sec. Schon längere Zeit hatte man schwache Vibrationen gespürt und in Landstrass mehrere Erschütterungen in letzter Zeit.

1. Februar. Erdbeben in Unter- und Inner-Krain, besonders in Brod a. d. Kulpa, Gottschee, Rudolphswerth, Laibach, Franzdorf, Loisch, Planina, Podgrod in Istrien. Die Bewegung ging um 2 Uhr 35 Min. unter starkem Getöse von O nach W und könnte darnach wohl mit den Ereignissen in Agram in Zusammenhang stehen. An den meisten Orten wurden sechs, an einigen nur zwei Stösse gespürt und einzelne waren so heftig, dass Mauern Sprünge bekamen.

2. Februar. Das Erdbeben der Romagna breitete sich um 7 Uhr 20 Min. Morgens bis Triest aus.

4. Februar. Im Gebiet der karnischen Alpen und auf dem Karst, bis Triest, fand Nachts ein ausgedehntes Erdbeben statt. In Klagenfurt erfolgte ein Stoss um 2 Uhr Morgens, der Hauptstoss um 2 Uhr 22 Min. wellenförmig von O nach W, wobei 5 Sec. lang die Balken ächzten. Ein weiterer Stoss trat um $3^1/_2$ Uhr ein. In Triest beobachtete man Morgens 2 Uhr 24 Min. mehrere Stösse von 4 Sec. aus NO gegen SW; in Laibach, wo die Bewegung heftig und horizontal schaukelnd auftrat um 2 Uhr 12 Min., wurde die Dauer auf 3—4 Sec. geschätzt. Folgende Nachrichten liegen aus anderen Orten vor: In Gottschee, Idria, Rudolphswerth und Tüffer 2 Uhr 36—38 Min. heftige Erschütterungen von NO her, in Cilli um 2 Uhr 30 Min. ziemlich heftig, in Tarvis, Adelsberg, Freudenthal und Stein ebenfalls 2 Uhr 30 Min., in Fiume 2 Uhr 25 Min. leichte Vibration, dann starker Stoss von N nach S mit furchtbarem Getöse, ebenso in Volosca, Görz, Capo d'Istria. Darnach scheinen die Grenzen der Bewegung Fiume, Triest und Görz, im Norden Laibach und Klagenfurt gewesen zu sein. In Reifnigg spürte man ausserdem um 4 Uhr Morgens einen Stoss.

7. Februar. Abends $9^1/_2$ und 10 Uhr schwache Stösse zu Gurkfeld von 2—3 Sec.

18. Februar. Das grosse Erdbeben in der Romagna um 9 Uhr Morgens wurde bis Triest gespürt.

28. Februar. Morgens 2 Uhr 20 Min. ziemlich starke wellenförmige Erschütterung in Kirchberg am Wechsel von 2 Sec.

1. März. Kurz nach Mitternacht ziemlich heftiges Erdbeben in Cilli von 3—4 Sec. mit schwachem Getöse.

11. April. In der Nacht zum 11. fanden in Kladno in Böhmen ziemlich heftige Erderschütterungen statt. In der Gendarmerie-Caserne und in der Hüttengasse wurden dadurch verschiedene Gegenstände von ihrem Platz gerückt.

12. April. Morgens 9 Uhr 44 Min. ziemlich starker Stoss aus W gegen O in Pola.

26. April. Abends 4 Uhr 55 Min. heftiges Erdbeben in Möttling in Unterkrain, aus einem starken von O nach W gehenden Stoss, dem bald ein schwacher folgte, beide mit Getöse.

30. April. Abends 1 Uhr 49 Min. und 9 Uhr schwache Stösse zu Gradatz mit starkem Rollen.

6. Mai. Abends 7 Uhr 39 Min. ziemlich heftiges Erdbeben von 2 Sec. in Steinbrück, um 7 Uhr 41 Min. in Tüffer von NO nach SW, 4 Sec. lang und um 7 Uhr 52 Min. zu Nassenfuss während 3 Sec.

23. Mai. Abends 12 Uhr 45 Min. ziemlich starkes, $1^1/_2$ Sec. dauerndes Erdbeben in St. Lambrecht (Steiermark) von SW nach NO mit dumpfem Rollen. Stehende Personen hatten dieselbe Empfindung wie in einem plötzlich in Bewegung gerathenen Wagen.

17. Juni. Morgens 3 Uhr 58 Min. in Pontafel Erbeben von 3 Sec. aus S gegen N von horizontalen Schwingungen begleitet. In Cornat trat Morgens 4 Uhr 15 Min. ein so heftiger Stoss ein, dass Fenster klirrten.

27. October. Morgens 4 Uhr 30 Min. in Cilli schwaches Erdbeben, das sich auch in der Umgebung bemerkbar machte.

5. November. Erdbeben in Kärnten. Morgens 5 Uhr erfolgte in Kornat und Maria-Feicht ein schwaches Vorbeben, dem 9 Uhr 30 Min. in Gailitz und Klagenfurt, an vielen Orten zwischen 9 Uhr 40 bis 45 Min. das Hauptbeben folgte. Es war am stärksten in Gmünd, Eisentratten, Leoben, Rennweg. Die meisten Stösse zählte man in Villach, wo sechs von S nach N gingen; in Spittal a. d. Drau waren es vier. Unter den übrigen Beobachtungsorten sind hervorzuheben: Moosburg, Paternion, Sachsenburg, Ober-Vellach, Weissbriach, Gummern, Oberdrauburg, Himmelberg, oft mit Rollen. In Bleiberg war das Ereigniss um 9 Uhr 35 Min., ähnlich in St. Lambrecht, Murau, Tamsweg, Eisenkappel, wohl der östlichste betroffene Ort. Die Intensität der Erschütterung war regellos vertheilt, stark erschütterte Orte und solche, an denen gar nichts gespürt wurde, lagen untereinander. Das Beben hat sich eben nachweislich nach gewissen, mit Störungen in den Gesteinsverhältnissen zusammenhängenden Linien bethätigt. Es waren mehrere Erdbebenheerde activ, von denen drei durch die Eintrittszeit, die verschiedene Intensität und durch ihre Verbindung mit gewissen Störungslinien sich besonders auszeichneten; es sind dies die Depressionen Krumpendorf-Feldkirchen, die Möllthallinie und das Gitschthal und zwischen den beiden ersten befindet sich eine Zone, in der das Ereigniss nur schwach oder gar nicht zu bemerken war.

23. November. Abends 12 Uhr 57 Min. in Altenburg bei Mürzzuschlag unter Getöse Erdbeben mit Klirren von Gläsern 5 Sec. lang.

26. November. Abends 2 Uhr 9 Min., 11, 14 und 27 Min. Stösse in Judenburg, von denen der erste und letzte die stärksten waren.

27. November. Abends 11 Uhr 30 Min. in Maria-Saal bei Klagenfurt ziemlich heftiges Erdbeben mit rollendem Geräusch von NW nach SO.

1882.

23. Jänner. Morgens 10 Uhr 35 Min. fünf in 2 Sec. aufeinanderfolgende Stösse in Völs. Der erste war der stärkste und wellenförmig von O nach W. Um dieselbe Zeit war in Schattwald in Tirol ein Erdbeben.

27. Jänner. Morgens 7 Uhr 2 Min. Erdstoss von 2 Sec. in Klagenfurt mit unterirdischem Rollen.

31. Jänner. Abends 2 Uhr 40 Min. starker Stoss zu Trautenau (Böhmen) von NO nach SW. Auch in Weckelsdorf war er stark und hielt 3—4 Sec. an.

19. Februar. Morgens 3 Uhr 18 Min. Stoss in Trautenau von SW nach NO.

28. Februar. Um Mitternacht in Weisskirchen heftiges Erdbeben von O nach W.

16. März. Abends nach 6 Uhr Stoss von 2 Sec. in Raibl aus O nach W.

7. Mai. Morgens 7 Uhr 20 Min. in Heiligenberg bei Littai zwei starke Stösse.

8. Mai. Abends 9 Uhr 45 Min. Erdstoss zu Stein (Krain).

9. Mai. Abends 9 Uhr 38 Min. Stoss in Laibach, dem nach wenig Minuten ein zweiter und gegen Mitternacht der dritte und heftigste mit Getöse von W nach O folgte. Auch in einzelnen Orten der Umgebung beobachtete man das Ereigniss.

17. Juli. Erdbeben in Krain. Morgens 4 Uhr 30 Min. Vorbeben in Laibach, Villach, Innerteuchen, Tarvis, Krainburg und Raibl. Um $6^1/_2$ Uhr ein Stoss in Krainburg, 5 Uhr 47 Min. einer in Eisenkappel und um 2 Uhr in Hermagor. Um 8 Uhr 45 Min. trat das Hauptbeben in Laibach ein, 8 Uhr 49 Min. in Klagenfurt heftige, anfangs sich langsam folgende Horizontalschwingungen, alsdann schwächere von W nach O. Aus Pötschach wurden 8 Uhr 52 Min. zwei Stösse von SO gemeldet, aus Veldes ebenfalls zwei von S nach N, die sich bald wiederholten, aus Triest zwei von je 4 Sec. aus NW. Gleiche Beobachtungen wurden in Capo d'Istria, Miramar, Nabresina, Monfalcone, sowohl um $4^1/_2$ als um $8^3/_4$ Uhr gemacht. Sehr heftig war das Erdbeben in Sessana, wo im Salon einer Villa der Plafond herabstürzte, am heftigsten jedoch in Innerkrain zwischen Laibach und Loitsch. Im Markt Oberlaibach beobachtete man siebzehn heftige Erschütterungen, durch die Ziegel von den Dächern fielen und das Kirchengewölbe Sprünge bekam. Wo die Laibach aus ihrem unterirdischen Lauf hervortritt, blieb das Wasser aus und war trüb, als es später wieder erschien. Dieselbe Erscheinung sah man hinter Schloss Bistra bei Freudenthal, wo die Bistra ausblieb. Die Holzarbeiter von Oberlaibach und Loitsch hörten furchtbares Krachen und Steine rollten von den Bergen. Von den in Kärnten und Krain

betroffenen Orten seien noch erwahnt: Weichselberg, Landorf, Völkermarkt, Bleiburg, Ferlach, Feistritz, Idria, Franzdorf, Grafenstein, Lischach und Cilli in Steiermark. Das Erdbeben, welches in Kärnten und Krain gleichzeitig auftrat und einzelne Orte, wie Ossiach, Tressen, Feldkirchen übersprang, scheint durch die bei Moosburg vorüberführende Stosslinie erzeugt worden zu sein, während sich auch die Gitschthal- und von der Möllthallinie der südlich von Villach gelegene Theil an der Bewegung betheiligten.

19. Juli. Morgens 5 Uhr 47 Min. ziemlich starker Stoss zu Eisenkappel.

20. Juli. Morgens 3 Uhr 40 Min. Stoss in Eisenkappel von 3 Sec. aus N gegen S.

25. Juli. Abends 3 Uhr 10 Min. Erdbeben mit donnerartigem Getöse in Saifnitz.

10. December. Morgens 2 Uhr nach einem Gewitter ein Erdstoss in Hermagor.

1883.

31. Jänner. Abends 2 Uhr 45 Min. Erdbeben im Riesengebirge, am stärksten auf seiner Südseite. Der Sitz scheint bei Knynau und Schenkendorf, wo zwei Stösse vorkamen, gewesen zu sein. Auf der 700 Meter hohen Kynsburg war die Wirkung heftiger, wie im Thal. In Trautenau dauerte es 3 Sec. mit Rollen, in Braunau sogar 5 Sec. von O nach W, in Skalitz 4 Sec. von SW nach NO, in Pischkowitz 5 Sec., in Friedland machte es Hängelampen von SO nach NW schwanken. Beobachtet wurde es in Oberweisstritz, Landshut, Starkstadt, Brückberg, Marklissa, Schreiberhau. Görbersdorf. Die betroffene Gegend bildet einen Halbkreis von Schenkendorf über Knynau, Waltersdorf, Braunau, Kosteletz, Trautenau, an der Südseite der Schneekoppe vorbei nach Brückberg und Schreiberhau. Eine Abzweigung erstreckte sich drei Meilen südwärts nach Rothenzechau und Haselbach. Gneiss, schlesisches Kohlengebirge und Rothliegendes wurden erschüttert.

20. Februar. Morgens 3 Uhr 16 Min. ziemlich heftiger Stoss in Trautenau von SW nach NO.

8. April. Zwischen 7 und 7½ Uhr Abends schwaches Erdbeben zu Baumgarten (Steiermark) von W nach O, 2—3 Sec. lang. Das gleiche Ereigniss war auch in Friedberg, Mönnichkirchen, Schauregg, Stegenloch und Dechantskirchen.

17. Juli. Morgens 8 Uhr 44 Min. Erdbeben in Venedig, das in Triest und Raibl gespürt wurde.

10. October. Morgens zwischen 10 und 10½ Uhr ziemlich starkes Erdbeben im südlichen Steiermark von NW nach SO wellenförmig verlaufend. In Cilli trat es 10 Uhr 28 Min. ein, dauerte 3 Sec. und ging von N nach S. In Rohitsch soll es erst 10 Uhr 35 Min. während einer Secunde gespürt worden sein. Aus Windisch-Landsberg, Flitsch, Steinbrugg und Hrastnigg liegen ebenfalls Beobachtungen vor. Es breitete sich bis Agram (10 Uhr 26 Min.) aus.

10. October. Abends $2^1/_2$ Uhr Erdbeben im nördlichen Mähren. In Olmütz fielen Uhren und Bilder von den Wänden. Die von NO nach SW gerichtete Bewegung scheint in der Nähe des Domes besonders lebhaft gewesen zu sein, da die grossen zum Dombau bestimmten Quader sich bewegten. Im ganzen nördlichen Böhmen war die 2 Sec. dauernde Bewegung stark, u. a. in Liebau, Hombock, Bärn, Stephanau, überall mit Rollen, in Sternberg mit Brausen, in Marienthal und Grosswasser.

15. October. Abends 11 Uhr 45 Min. starkes Erdbeben in Castellastua, Sutomora, von N nach S wellenförmig. Dauer 10—12 Sec. In Grainbrunn war schon Morgens 9 Uhr 30 Min. heftiges Rollen und Zittern des Bodens wahrgenommen worden.

19. October. Nachts Erderschütterung in Kossein.

22. October. Morgens 3 Uhr 35 Min. leichtes wellenförmiges Erdbeben in Triest.

23. October. Abends 8 Uhr 12 Min. sehr schwache Erschütterung in Salzburg.

7. November. Abends 3 Uhr starker Stoss in Steinbrück. Nach sechs Minuten folgte ein zweiter verticaler Stoss.

20. December. Abends 9 Uhr 13 Min. ziemlich starker Stoss in Kopreinitz, Agram, Kreuz u. s. w. In Barcs und Fünfkirchen 9 Uhr 21 Min.

21. December. Morgens 12 Uhr 40 Min. schwacher Stoss in Kopreinitz und Umgebung, dem 4 Uhr 25 Min. noch einer folgte.

31. December. Morgens $3^1/_2$ Uhr ziemlich heftiger Stoss in Laibach von 2 Sec. Eine Stunde später folgte unter Rollen ein zweiter; von einigen Häusern löste sich Mörtel ab.

1884.

17. Februar. Morgens $10^1/_2$ Uhr heftige Erschütterung von 30 Sec. im Selzthal, Liezen, Wörschach, Steinach, Rottmann, Donnersbachau. In Admont war es 10 Uhr 24 Min. wellenförmig von W nach O und dauerte 4 Sec., in Spittal mit Getöse um 10 Uhr 23 Min. von SW nach NO.

26. Februar. Abends 5 Uhr 21 Min. (Prager Zeit) in Sagor a. d. Save drei starke Stösse rasch nacheinander von O nach W. Bilder schwankten und leichte Gegenstände fielen von den Tischen.

24. Mai. Morgens 6 Uhr in Kornat heftiges Erdbeben. Die Fenster klirrten, Uhren blieben stehen, Bilder und Spiegel bewegten sich. Es scheinen 5—6 rasch folgende, von S nach N gehende Stösse gewesen zu sein, welche dem Berichterstatter das Gefühl, als würde er emporgehoben, hervorbrachten.

2. September. Morgens 8 Uhr 7 Min. wurden in Vöslau die Bewohner der Wald- und Gainfahrner Hauptstrasse durch einen 9 Sec. anhaltenden Stoss erschreckt. Besonders in Gainfahrn war die Erschütterung so heftig, dass die Bewohner aus den Häusern eilten. Der Thürmer der Hauptpfarrkirche will in der vorhergehenden Nacht in kurzen Intervallen schwächere Erschütterungen beobachtet haben. Das Erdbeben wurde auch in dem

Triestingthal gespürt, in St. Veit Morgens 8 Uhr 10 Min. von NO nach SW mit starkem Donner von 4—5 Sec., besonders aber am Triestingfluss und in den an der Berglehne erbauten Häusern, wo Bilder von den Wänden stürzten. In Wiener Neustadt 8 Uhr 22 Min. ging es von NW nach SO mit donnerähnlichem heftigen Rollen von schweren Nachstössen begleitet.

9. October. Morgens 12 Uhr 10 Min. in Schrems heftiges Erdbeben, dem ein d—5 Sec. anhaltendes Getöse voranging, das von den wachenden Personen gehört wurde. Auch in Gmünd und Zwettl ward es gespürt.

16. November. Morgens 2 Uhr 9 Min. in Pontafel ein so starker Stoss, dass die meisten Personen aus dem Schlaf geweckt wurden.

17. November. Morgens 1 Uhr 56 Min. heftiges Beben mit Rollen von S nach N. 3 Sec. lang in Klagenfurt, Pichlhof, Pörtschach, Treibach, Mariasaal und Hirt. Das Erdbeben war weit verbreitet von Klagenfurt nordwärts über Ulrichsberg bis St. Veit und Feldkirchen. Besonders heftig war es in Brückl, wo viele Leute entsetzt aus den Betten sprangen und Fenster klirrten. In Lölling erzitterte das Mauerwerk und in Kleinglödniss war ein starker Stoss zu spüren.

24. November. Morgens zwischen 2 und 6 Uhr fünf heftige Stösse in Markt Franz, Bezirk Cilli.

28. December. Abends 10 Uhr 45 Min. Erdstoss in Tarvis und Umgebung.

29. December. Morgens 1 Uhr 30 und 2 Uhr 20 Min. Erdstoss in Tarvis und Umgebung.

Tirol.

1865.

21. Jänner. Abends 1 Uhr 40 Min. heftiges Erdbeben in Kundl. Unter donnerähnlichem Getöse folgten mehrere, immer heftigere Stösse auf einander in 8—10 Sec.

22. Jänner. Erdbeben in Kundl.

7. März. Abends 5 Uhr Erdbeben in Windisch-Matrei von N nach S mit unterirdischem Getöse.

8. Mai. Morgens 4 Uhr im Grödener Thal drei Erdstösse.

24. Juli. Zwei Erdstösse in Innsbruck.

6. November. Morgens 5 Uhr 43 Min. Erdstoss in Innsbruck von N nach S; gleichzeitig spürte man auch an anderen Orten des Innthales in Schwaz, Rattenberg, Kufstein u. s. w. eine Erderschütterung.

1866.

8. Juli. Während der Nacht ein Erdstoss in Roveredo.

1867.

7. Jänner. Abends zwischen 7 und 8 Uhr Erdbeben in Nauders.

8. März. Morgens 1 Uhr Erdstoss in Windisch-Matrei.

22. Juli. Gegen 4 Uhr Morgens in Glurns und Umgebung zwei starke Stösse, die sich nach zwei Stunden wiederholten und von W zu kommen schienen.

23. October. Heftiges Erdbeben zu Schruns in Vorarlberg, dem mehrere Minuten lang Getöse voranging.

1868.

4. Jänner. Erdbeben zu Rauders Abends zwischen 7 und 8 Uhr, auch in Pfunds. Dasselbe war gleichzeitig in Engadin.

20. Februar. Die Erdbeben vom Gardasee breiteten sich an diesem Tag vom südlichen Ufer her über die Tiroler Grenze aus.

22. Mai. Abends $10^1/_2$ Uhr heftige Erderschütterung in Roveredo und Condino und Umgebung; im Dorf Trambileno sollen zwei Häuser eingestürzt sein. Der Stoss ging von O nach W.

22. Mai. Abends 10 Uhr Erdstoss in Riva, vielleicht im Zusammenhang mit dem von Roveredo.

24. December. Abends 11 Uhr Erdbeben in Innsbruck.

1869.

22. Februar. Morgens einige Minuten vor 4 Uhr Erdbeben in Feldkirch in Vorarlberg mit heftigem Getöse.

14. Mai. Morgens 3 Uhr 45 Min. Erdbeben aus drei Stössen von 2—3 Sec. in Gröden mit dumpfem Getöse. In Brixen trat es ebenfalls heftig auf.

10. Juli. Morgens 1 Uhr Erdstoss in Innsbruck.

25. November. Morgens $3^1/_2$ Uhr heftiger Stoss mit unterirdischem Getöse in Innsbruck; in Trisens zwei sich rasch folgende Stösse von W nach O unter dumpfem Getöse. Sehr stark war die Erschütterung im Stubaithal, schwach aber in Sterzing.

1870.

19. April. Morgens $12^1/_4$ Uhr heftiger Stoss in Kundl.

20. April. Nachts Erdstoss in Kundl.

30. April. Abends 11 Uhr Erdstoss in Kundl.

1. Mai. Abends Erdstoss in Kundl u. a. O. des Innthales.

24. Mai. Morgens $1^1/_4$ Uhr Erdstoss in Innsbruck.

26. Mai. Morgens 1 Uhr 20 Min. ein Stoss in Innsbruck und Hall.

26. Mai. Morgens 7 Uhr 15 Min. in Riva, Torbole und Nago zwei starke Stösse von SW nach NO in der Dauer von 3 Sec. Abends 7 Uhr 55 Min. erfolgte ein schwacher Stoss von 1 Sec.

31. Mai. Abends 4 Uhr 45 Min. schwacher Stoss in Riva.

1871.

15. Februar. Abends nach 11 Uhr Erdstoss in Kundl. Schon einige Tage vorher war eine schwache Erschütterung erfolgt.

29./30. August. Erdbeben in Bad Kreuth mit rollendem Geräusch.
5. September. Morgens 6¼ Uhr starkes Erdbeben in Innsbruck.

1872.

2. Februar. Abends 5¼ Uhr leichter Stoss in Primiero von S nach N.
23. April. Morgens 7 Uhr schwaches Erdbeben in Innsbruck.
8. Juli. Erdbeben in Innsbruck.

7. August. Abends 6 Uhr 4 Min. heftiger Stoss in Innsbruck, worauf in der Nacht zahlreiche Erschütterungen folgten, alle von lautem Getöse begleitet. Von 8 Uhr Abends bis 3 Uhr Morgens tobte ein heftiges Gewitter.

8. August. Morgens 6 Uhr 14 Min. drei heftige Stösse in Innsbruck, die bis Matrei gespürt wurden.

8. November. Morgens 2 Uhr ziemlich heftiges Erdbeben in Schruns, so dass die Fenster klirrten.

9. November. Erderschütterung in Schruns.

1873.

12. März. Das Erdbeben am adriatischen Meer, das sich von Spalato und Ragusa über Triest und Venedig bis Ancona, Spoleto und Rom ausdehnte, wurde auch in Tirol gespürt. In Bozen und Meran erfolgte es 9 Uhr Abends und wiederholte sich um 2 Uhr Morgens. In Obermais bei Meran konnte man mehrere Schwingungen unterscheiden. Auch in Sterzing bemerkte man deutlich von SO das Herannahen der Bewegung und ihre Fortpflanzung unter dumpfem Rollen gegen NW. Selbst an verschiedenen Orten von Nord-Tirol wurde es bemerkt.

29. Juni. Das grosse Erdbeben von Belluno erstreckte sich nicht nur nach Italien, sondern überschritt auch die Alpen bis nach Bayern. In Salzburg trat das Erdbeben 5 Uhr 18 Min. in zwei Stössen ein, der erste und stärkere 10 Sec. lang wellenförmig von NW nach SO. der zweite von 5 Sec. In St. Johann dauerte die von NO nach SW gerichtete Bewegung 8—10 Sec. Einzelne haben noch mehrere Stösse bemerkt. In Hof-Gastein wurden sie fast nur in den oberen Etagen gespürt, dagegen schaukelten in Mittersill die Betten und schon um 11 Uhr in der Nacht soll hier eine Erschütterung vorgekommen sein; in Zell am See ward um 5 Uhr 45 Min. eine zweifache Erschütterung, zuerst von O nach W, dann von unten nach oben, bemerkt. Die Beobachtungen aus Tirol sind im Wesentlichen folgende: In Vils war es 5 Uhr, als von N nach S ein heftiger Stoss erfolgte, der sich nach 5 Min. ebenso stark wiederholte; in Kufstein traten nach lautem Sausen zwei heftige Stösse von NO nach SW ein, so dass die Kirchenglocken in Schwingungen geriethen; in Schwaz, Achensee und Hall war die Erschütterung sanft wiegend von W nach O und ebenso auf dem Salzberg, in einer Höhe von 1500 Meter. Innsbruck ward kurz vor 5 Uhr von SO nach NW von einer schaukelnden Bewegung ergriffen und ähnlich war die Wirkung in Brenner, Sterzing Pfunds, Mals, Glurns. In Meran und Obermais bemerkte man um 4¾ Uhr wellenförmige Schwingungen von O nach W und vorher Brausen und noch

deutlicher im Val di Non, wo in Dres bei Cles mehrere Kamine herabstürzten und in Tione. In Bozen zählte man um 4 Uhr 53 Min. sieben Stösse von SO her, stark genug, um zahlreiche Mauern zu spalten, und dabei hörte man dumpfes Getöse. Das Ereigniss ward in Brixen, Klausen, St. Ullrich, Brunnecken, Innichen. Ampezzo, Lienz, Trient, Riva, Roveredo, Luserna, Cavalese mehr oder weniger stark bemerkt.

27. Juli. Erdstoss in Cortina d'Ampezzo, gleichzeitig mit Belluno.

8. August. Morgens 8 Uhr 5 Min. Stoss in Trient, Roveredo, Bozen, Brixen von Belluno her.

17. September. Gegen 8 Uhr Abends Erdstoss zu Storo und Denno in Süd-Tirol, gleichzeitig mit Belluno.

25. December. Morgens 6 Uhr 25 Min. Stoss von NW nach SO in Bozen, derselbe, der gleichzeitig in Belluno eintrat.

1874.

10. November. Abends 7 Uhr ziemlich starkes Erdbeben in Roveredo.

12. November. Gegen 2 Uhr Morgens Erdstoss in Innsbruck.

19. November. Morgens 2 Uhr Erdstoss in Innsbruck.

2. December. Morgens 1 Uhr 52 Min. Erdstoss in Innsbruck, zuerst hörte man eine fernem Kanonenschuss ähnliche Detonation, worauf sogleich die Schwankungen begannen.

3. December. Morgens 1 Uhr 25 Min. heftige unterirdische Detonation und darauf mehrere verticale Stösse in Innsbruck, so dass Mörtel von den Wänden fiel. Die senkrechten Stösse wiederholten sich in schnellem Tempo $1\frac{1}{2}$ Sec. lang. Gegen 7 Uhr kamen noch zwei schwächere vor.

1875.

3. März. Abends $4\frac{1}{2}$ Uhr mehrere heftige Erderschütterungen in Kufstein.

18. März. Morgens 12 Uhr 30 Min. Erdbeben in Trient, wahrscheinlich durch Belluno veranlasst.

4. April. Morgens $7\frac{1}{2}$ Uhr ziemlich starkes Erdbeben in Bludenz und Umgebung von N nach S während 5 Sec.

11. December. Morgens $6\frac{1}{4}$ Uhr stossartige über 1 Sec. anhaltende Erschütterung in Feldkirch.

1876.

5. Jänner. Nachts 12 Uhr schwacher Stoss in Innsbruck.

22. Mai. Abends 7 Uhr leichter Stoss in Innsbruck.

23. Mai. Morgens 2 Uhr 7 Min. starker Stoss in Innsbruck.

27. Mai. Morgens $4\frac{1}{2}$ Uhr ziemlich starker Stoss in Innsbruck mit unterirdischem Gepolter. Viele konnten mehrere verticale Stösse unterscheiden.

7. Juni. An diesem Tag soll im Etschthal eine Erderschütterung gespürt worden sein.

1877.

11. März. Abends 6 Uhr 20 Min. Erdstoss in Innsbruck und Hall von donnerartigem Getöse begleitet.

13. März. Morgens 3 Uhr 30 Min. Erdbeben in Sulden am Ortler von NO nach SW.

8. April. Abends 7 Uhr 40 Min. heftiges Erdbeben in Rattenberg und benachbarten Orten, mit Getöse 3 Sec. während.

20. April. Abends 9 Uhr 5 Min. heftiger Stoss zu Ladardo in Süd-Tirol.

21. April. In Ladardo kamen folgende Stösse vor: Morgens 3 Uhr 20 Min. einer, 5 Uhr 4 Min. drei, wovon der letzte der stärkste und mit unterirdischem Getöse verbunden war.

22. April. Abends 8 Uhr 50 Min. Erdstoss in Ladardo, der sich gegen Mitternacht noch zweimal wiederholte. Alle Stösse sollen von N nach S gewesen sein.

1. October. Morgens 8 Uhr 19 Min. ziemlich starkes Erdbeben in Ala.

11. October. Morgens 10 Uhr 35 Min. ziemlich heftiges Erdbeben mit Getöse in Rattenberg.

1878.

3. Jänner. Abends 7 Uhr 46 Min. Erdstoss in Innsbruck.

10. Jänner. Abends 10 Uhr 15 Min. heftiger Erdstoss in Innsbruck.

2. Februar. Abends 8 Uhr 40 Min. heftiger Erdstoss in Innsbruck.

13. Februar. Morgens 10 Uhr 30 Min. schwaches Erdbeben in Meinigen in Vorarlberg.

16. März. Morgens 5 Uhr in Kaltenbrunn im Kaunserthal starker Erdbeben, das sich besonders aufwärts bis zu den höchsten Gipfeln bemerkbar machte. Das vorausgehende 3—4 Sec. anhaltende Geräusch war Schneemassen vergleichbar, die vom Dach herabrutschen.

14. April. Abends 8 Uhr 30 Min. Erdbeben zu Marienberg im Vintschgau. Eine Stunde früher soll im nahen Engadin ein Erdbeben stattgefunden haben.

10. Juni. Abends 9 Uhr 20 Min. heftiges Erdbeben in Feldkirch mit Rollen und Dröhnen von S nach N.

19. Juli. Morgens 10 Uhr 32 Min. heftiges Erdbeben zu Irmbach im Innthal.

7. August. Morgens 3 Uhr 55 Min. Erdbeben in Sulden.

9. August. Morgens 12 Uhr 40 Min. Erdbeben in Innsbruck.

23. September. Abends $9^1/_2$ Uhr starkes Erdbeben am Brenner und im ganzen Wippthal. In Steinach war die Dauer 3 Sec., in Brenner die Richtung von W nach O und ebenso in Gries und auf der nordwestlich über Brenner gelegenen Sattelalp. In Vinaders war die Bewegung so stark, dass im Widum ein grosser Holzstoss umgeworfen wurde. Um 10 Uhr erfolgte in der ganzen Gegend ein zweiter schwächerer Stoss.

deutlicher im Val di Non, wo in Dres bei Cles mehrere Kamine herabstürzten und in Tione. In Bozen zählte man um 4 Uhr 53 Min. sieben Stösse von SO her, stark genug, um zahlreiche Mauern zu spalten, und dabei hörte man dumpfes Getöse. Das Ereigniss ward in Brixen, Klausen, St. Ullrich, Brunnecken, Innichen. Ampezzo, Lienz, Trient, Riva, Roveredo, Luserna, Cavalese mehr oder weniger stark bemerkt.

27. Juli. Erdstoss in Cortina d'Ampezzo, gleichzeitig mit Belluno.

8. August. Morgens 8 Uhr 5 Min. Stoss in Trient, Roveredo, Bozen, Brixen von Belluno her.

17. September. Gegen 8 Uhr Abends Erdstoss zu Storo und Denno in Süd-Tirol, gleichzeitig mit Belluno.

25. December. Morgens 6 Uhr 25 Min. Stoss von NW nach SO in Bozen, derselbe, der gleichzeitig in Belluno eintrat.

1874.

10. November. Abends 7 Uhr ziemlich starkes Erdbeben in Roveredo.

12. November. Gegen 2 Uhr Morgens Erdstoss in Innsbruck.

19. November. Morgens 2 Uhr Erdstoss in Innsbruck.

2. December. Morgens 1 Uhr 52 Min. Erdstoss in Innsbruck, zuerst hörte man eine fernem Kanonenschuss ähnliche Detonation, worauf sogleich die Schwankungen begannen.

3. December. Morgens 1 Uhr 25 Min. heftige unterirdische Detonation und darauf mehrere verticale Stösse in Innsbruck, so dass Mörtel von den Wänden fiel. Die senkrechten Stösse wiederholten sich in schnellem Tempo $1\frac{1}{2}$ Sec. lang. Gegen 7 Uhr kamen noch zwei schwächere vor.

1875.

3. März. Abends $4\frac{1}{2}$ Uhr mehrere heftige Erderschütterungen in Kufstein.

18. März. Morgens 12 Uhr 30 Min. Erdbeben in Trient, wahrscheinlich durch Belluno veranlasst.

4. April. Morgens $7\frac{1}{2}$ Uhr ziemlieh starkes Erdbeben in Bludenz und Umgebung von N nach S während 5 Sec.

11. December. Morgens $6\frac{1}{4}$ Uhr stossartige über 1 Sec. anhaltende Erschütterung in Feldkirch.

1876.

5. Jänner. Nachts 12 Uhr schwacher Stoss in Innsbruck.

22. Mai. Abends 7 Uhr leichter Stoss in Innsbruck.

23. Mai. Morgens 2 Uhr 7 Min. starker Stoss in Innsbruck.

27. Mai. Morgens $4\frac{1}{2}$ Uhr ziemlich starker Stoss in Innsbruck mit unterirdischem Gepolter. Viele konnten mehrere verticale Stösse unterscheiden.

7. Juni. An diesem Tag soll im Etschthal eine Erderschütterung gespürt worden sein.

1877.

11. März. Abends 6 Uhr 20 Min. Erdstoss in Innsbruck und Hall von donnerartigem Getöse begleitet.

13. März. Morgens 3 Uhr 30 Min. Erdbeben in Sulden am Ortler von NO nach SW.

8. April. Abends 7 Uhr 40 Min. heftiges Erdbeben in Rattenberg und benachbarten Orten, mit Getöse 3 Sec. während.

20. April. Abends 9 Uhr 5 Min. heftiger Stoss zu Ladardo in Süd-Tirol.

21. April. In Ladardo kamen folgende Stösse vor: Morgens 3 Uhr 20 Min. einer, 5 Uhr 4 Min. drei, wovon der letzte der stärkste und mit unterirdischem Getöse verbunden war.

22. April. Abends 8 Uhr 50 Min. Erdstoss in Ladardo, der sich gegen Mitternacht noch zweimal wiederholte. Alle Stösse sollen von N nach S gewesen sein.

1. October. Morgens 8 Uhr 19 Min. ziemlich starkes Erdbeben in Ala.

11. October. Morgens 10 Uhr 35 Min. ziemlich heftiges Erdbeben mit Getöse in Rattenberg.

1878.

3. Jänner. Abends 7 Uhr 46 Min. Erdstoss in Innsbruck.

10. Jänner. Abends 10 Uhr 15 Min. heftiger Erdstoss in Innsbruck.

2. Februar. Abends 8 Uhr 40 Min. heftiger Erdstoss in Innsbruck.

13. Februar. Morgens 10 Uhr 30 Min. schwaches Erdbeben in Meinigen in Vorarlberg.

16. März. Morgens 5 Uhr in Kaltenbrunn im Kaunserthal starker Erdbeben, das sich besonders aufwärts bis zu den höchsten Gipfeln bemerkbar machte. Das vorausgehende 3—4 Sec. anhaltende Geräusch war Schneemassen vergleichbar, die vom Dach herabrutschen.

14. April. Abends 8 Uhr 30 Min. Erdbeben zu Marienberg im Vintschgau. Eine Stunde früher soll im nahen Engadin ein Erdbeben stattgefunden haben.

10. Juni. Abends 9 Uhr 20 Min. heftiges Erdbeben in Feldkirch mit Rollen und Dröhnen von S nach N.

19. Juli. Morgens 10 Uhr 32 Min. heftiges Erdbeben zu Irmbach im Innthal.

7. August. Morgens 3 Uhr 55 Min. Erdbeben in Sulden.

9. August. Morgens 12 Uhr 40 Min. Erdbeben in Innsbruck.

23. September. Abends $9^1/_2$ Uhr starkes Erdbeben am Brenner und im ganzen Wippthal. In Steinach war die Dauer 3 Sec., in Brenner die Richtung von W nach O und ebenso in Gries und auf der nordwestlich über Brenner gelegenen Sattelalp. In Vinaders war die Bewegung so stark, dass im Widum ein grosser Holzstoss umgeworfen wurde. Um 10 Uhr erfolgte in der ganzen Gegend ein zweiter schwächerer Stoss.

14. December. Nachts Erdbeben in Seefeld und Umgebung.

15. December. Kurz vor 6 Uhr Morgens Erdbeben in der Umgebung von Seefeld.

1879.

9. Februar. Starkes Erdbeben in Elmen im Lechthal, das sich 2 Sec. lang von N nach S ausbreitete.

14. Februar. Morgens gegen 8 Uhr Erdbeben in Arco.

17. Februar. Abends gegen $8^1/_2$ Uhr ziemlich starker Stoss in Kufstein, der Fenster und Geschirre ein Paar Secunden lang klirren machte und von dumpfem Getöse begleitet war. Jenseits der bayerischen Grenze in Kiefersfelde und Ärendorf scheint er noch heftiger gewesen und von Getöse gefolgt gewesen zu sein. In Ybbs beobachtete man um $8^1/_4$ Uhr ein heftiges Erdbeben mit donnerähnlichem Getöse.

27. Juli. Morgens 9 Uhr 15 Min. Erdstoss von S nach N in Feldkirch.

9. November. Abends 6 Uhr 24 Min. Erdbeben in Ala aus zwei Erschütterungen von NO her.

18. November. Morgens 5 Uhr 45 Min. leichtes Erdbeben in Innsbruck.

29. November. Abends 8 Uhr 50 und 10 Uhr 40 Min. Erdstösse in Häring.

1880.

5. März. Ziemlich bedeutendes Erdbeben im ganzen Bregenzerwald.

7. März. Morgens 1 Uhr 54 Min. ziemlich starker Stoss in Ala.

24. März. Abends 1 Uhr 26 Min. Erdstoss in Ala.

4. Juli. Morgens 9 Uhr 35 Min. Erdbeben in Feldkirch von NO nach SW. Der Zeit nach dürfte es mit dem grossen Schweizer Erdbeben identisch sein.

13. August. Kurz nach 1 Uhr Abends Erdbeben in Riva und ganz Judikarien von W nach O. In Tione trat es wellenförmig um $12^1/_2$ Uhr auf und dauerte 5—7 Sec.

29. August. Morgens $1^1/_2$ Uhr Erdstoss in Innsbruck und einigen Orten des Mittelgebirges.

14. November. Morgens $8^1/_2$ Uhr Erdbeben in Innsbruck, Hall und Umgebung aus zwei sich schnellfolgenden Stössen, heftiger noch im nahen Rum. Mit unterirdischem Dröhnen erzitterte die Erde so heftig, dass Mörtel von den Mauern fiel; in Seefeld waren die mit donnerähnlichem Rollen verbundenen, 3—4 Sec. dauernden Stösse von W nach O weniger stark. Auch in Partenkirchen schwankten noch die Möbel.

14. December. Abends 8 Uhr in Partenkirchen und Mittenwald Erdbeben von N nach S 20 Sec. dauernd.

1881.

10. Jänner. Zwischen $8^3/_4$ und 9 Uhr Morgens in Landeck zwei Stösse von O nach W, der erste sehr stark.

13. Jänner. Abends 9 Uhr 30 Min. leichter Stoss in Ala.

24. Jänner. Abends 5 Uhr 5 Min. leichtes Erdbeben in Ala, ein Ausläufer des Erdbebens in der Romagna.

2. Juli. Abends 3 Uhr 30 Min. wurde ein Stoss des in Italien am Südabhang der Alpen eingetretenen Erdbebens in Ampezzo gespürt.

19. Juli. Bald nach $9^1/_2$ Uhr Abends in Arzl zwei ziemlich heftige Erschütterungen, die erste von 10 Sec., wodurch die Gebäude deutlich krachten. In Fliess wellenförmig von NW nach SO; in Eichholz setzte sich bei trockener Witterung die Berglehne in Bewegung und die Strassen senkten sich.

5. November. Morgens 10 Uhr 15 Min. ziemlich heftiges Erdbeben von SO nach NW in Landeck, um 10 Uhr 39 Min. in Langen von SW nach NO und um 11 Uhr kurz und heftig in ganz Vorarlberg. Der Stoss um 10 Uhr 30 Min. wurde auch in Stuben, wo die Häuser erzitterten, in Pfetten und Flirsch von SW nach NO gespürt. Um 10 Uhr 10 Min. wurde das Erdbeben an zahlreichen Stellen des Bregrenzerwaldes besonders im grossen und kleinen Walserthal beobachtet. Das Erdbeben trat zu beiden Seiten des Arlberges in gleicher Stärke auf.

10. November. Morgens $6^1/_2$ Uhr Erdstoss in Coredo.

18. November. Das grosse Erdbeben der Ost-Schweiz breitete sich bis Vorarlberg aus, und war 5 Uhr Morgens stark in Feldkirch.

20. November. Morgens in Pergine zwei mit donnerartigem Getöse rasch auf einander folgende Stösse.

2. December. Morgens 5 Uhr und Abends 11 Uhr heftige Stösse in Feldkirch von SW nach NO.

18. December. Morgens 4 Uhr 37 Min. (Münchner Zeit) schwacher Stoss von SW in Feldkirch und Umgebung.

1882.

23. Jänner. Morgens $10^1/_2$ Uhr heftiger Stoss in Schattwald, der sich $7^1/_2$ Uhr Abends wiederholte. Um $10^1/_2$ Uhr Morgens wurde auch in Vils ein Erdbeben gespürt.

24. Jänner. Morgens $10^3/_4$ Uhr in Schattwald und Tannheim, sowie in dem bayerischen Orte Oberdorf, mehrere ziemlich heftige Stösse in 10 Sec. In Schattwald krachten Häuser bei der wellenförmigen von O nach W gerichteten Bewegung, Uhren fielen von den Wänden und Fensterscheiben sprangen.

4. März. Morgens 10 Uhr 39 Min. Erdbeben in Roveredo.

17. April. Abends $5^1/_2$ Uhr in Levis, Vorarlberg, ziemlich heftiger Erdstoss.

16. Mai. Morgens 5 Uhr in Innsbruck starkes Erdbeben von SW nach NO.

4. Juli. Abends 2 Uhr 15 Min. Erdbeben in St. Martin.

17. October. Morgens 3 Uhr in Innsbruck drei rasch sich folgende Stösse mit unterirdischem Rollen.

22. October. Morgens $4^1/_2$ Uhr Erdstösse in Ampezzo und Buchenstein, die sich über Cadore bis Belluno erstreckten.

23. October. Abends 8 Uhr 12 Min. sehr schwache Erschütterung in Salzburg.

1883.

10. April. Morgens 3 Uhr in Roveredo und Belluno ein Erdstoss.

Dalmatien.

1865.

1. August. Abends $9^1/_4$ Uhr Erdbeben zu Zara. Kurz vorher wurde starkes unterirdisches Getöse vernommen.

1868.

10. September. Abends 11 Uhr dehnte sich das Erdbeben von Jaszbereny bis Dalmatien aus.

16. September. Morgens 4 Uhr 45 Min. Erdstoss mit Getöse in Lesina.

9./10. October. Während der Nacht erfolgte ein über ganz Dalmatien sich ausbreitendes Erdbeben.

14. October. Abermals Erdbeben in Dalmatien.

15. October. Abends 4 Uhr 50 Min. Erdstoss in Ragusa.

16. October. Mittags Erdstoss in Lesina.

17. October. Erdbeben in Dalmatien und einem Theil von Illyrien.

1869.

Im Anfang des Jahres begannen Erderschütterungen in Dalmatien, in jeder Woche durchschnittlich mehrere Stösse. Am stärksten scheinen sie in Ragusa gewesen zu sein, denn viele Häuser, darunter das Hafengebäude, wurden beschädigt. In dieser Weise dauerte es bis Mai fort und nahm von da an Heftigkeit noch zu.

1. Mai. Erdbeben in Ragusa.

2. Mai. Mehrere Erdstösse in Ragusa.

3. Mat. Erdbeben in Ragusa.

5. Mai. Sehr heftiger Stoss in Ragusa, schwächere Stösse kamen täglich vor.

22. Mai. Unter den in Ragusa fortdauernden Erderschütterungen zeichneten sich die vom 22. Mai durch Heftigkeit aus.

30. Mai. Ausser einer Menge schwacher Erschütterungen zählte man in Ragusa im Mai 53 empfindliche Stösse.

24. Juni. Morgens 9 Uhr 10 Min. heftiger Stoss in Ragusa.

28. Juni. Abends 10 Uhr 35 Min. leichter Stoss in Ragusa.

1870.

1. März. Das grosse istrische Erdbeben wurde um 9 Uhr Morgens in Dalmatien bis Ragusa gespürt.

29. Juli. Abends 6 Uhr 45 Min. Erdbeben in Lissa, worauf das Meer eine auffallende Erregung zeigte. In Lesina hatte man schon um 5 Uhr 50 Min eine Erderschütterung bemerkt.

30. Juli. Abends 3 Uhr 49 Min. Erdstoss in Lissa, der sich Nachts wiederholte.

31. Juli. Morgens 2 Uhr 20 Min. Erdstoss in Lesina.

5. August. Erdbeben von 5 Sec. auf Lesina.

6. August. Auf Lissa fanden in vier Stunden drei Stösse statt, zwei von Detonationen begleitet; in Lesina erfolgte um 9 Uhr 22 Min. ein Erdbeben.

9. August. Morgens 8 Uhr 58 Min. mehrere Erschütterungen auf Lesina, Lissa und Brazza, die auch in Spalato, Curzola und Ragusa beobachtet wurden.

Bis 13. August erfolgten jeden Tag schwache Erdstösse auf Lissa.

29. October. Erdstoss in Ragusa.

30. October. Erdstoss in Ragusa.

1872.

22. März. Morgens 11 Uhr 59 Min. Erdstoss in Zara von SW nach NO.

2. April. Erdbeben in Zara.

5. April. Morgens 3 Uhr 55 Min. heftige, aber kurze Erschütterung in Zara.

1873.

12. März. Grosses Erdbeben am Nordrande des adriatischen Meeres, das sich sowohl über die Westküste in Italien bis Ancona ausbreitete, als auf der dalmatinischen Seite bis Spalato und Ragusa.

13. März. Morgens 9 Uhr Erdbeben in Zara, anfangs rollend, dann stossend, $1^1/_2$ Minuten lang, von N nach S, Fenster und Gläser klirrten.

29. Juni. Zu den vom Erdbeben von Belluno betroffenen Landstrichen gehörte auch Dalmatien in der Umgebung von Fiume.

1874.

30. Jänner. Abends 6 Uhr Erdstösse auf Lesina, Lissa und den umgebenden Inseln während 8—10 Sec. von S nach N wellenförmig. Gegen 8 Uhr wiederholten sie sich schwächer, aber mit donnerartigem Getöse, wobei besonders drei dumpfe Schläge auffielen.

6. Juni. Abends 11 Uhr 30 Min. starke horizontale Erschütterung in Lesina von SW nach NO mit heftigem Getöse.

10. August. Abends 10 Uhr 30 Min. in Lissa wellenförmiges 3 Sec. anhaltendes Erdbeben von SO nach NW.

1876.

25. Februar. Abends 11 Uhr 50 Min. in Ragusa zwei starke über Mostar, Metlovic, Slano und Janina sich erstreckende Stösse.

26. Februar. Morgens 1 Uhr 26 Min. Erdbeben, aber schwächer, in denselben Bezirken von Dalmatien und Herzegovina wie am 25. Februar.

2. März. Abends und Nachts Erdstösse in Dalmatien und der Herzegovina.

12. März. Erdbeben in denselben Strichen von Dalmatien und der Herzegowina.

8. Juni. Morgens 3 Uhr 45 Min. im Süden von Dalmatien ziemlich starkes Erdbeben von 6 Sec. Mehrere Stösse wurden in Ragusa, Cattaro und Budua empfunden.

22. October. Morgens 4 Uhr 22 Min. heftiger Stoss von N nach S in Knin. Unter donnerähnlichem Rollen dauerte er 3—4 Sec. und wurde auch in Kopreinitz beobachtet.

1877.

10. August. Abends 11 Uhr 36 Min. starkes Erdbeben in Cattaro in zwei ein paar Secunden dauernden Stössen. Nachrichten über seine Ausdehnung liegen aus Perzagno, Budua, Risano, Castellastua und Montenegro vor.

1880.

12. Juni. Morgens 10 Uhr 38 Min. schwacher Stoss von 6 Sec. in Ragusa, Stagno, Slano und Trebinje, am stärksten in Bilek.

11. Augus-. Abends 11 Uhr 36 Min. Erdbeben in Cattaro 2 Sec. lang, anfangs starke verticale, später schwächere Stösse. Ähnliche Berichte kamen aus Perzagno, Risano, Budua, Castellastua und Montenegro. In Cetinje, Virbazar, Danilovgrod, Ostroj und Grahowa wurden mehrere starke Stösse gespürt.

1881.

18. April. Morgens 4 Uhr 52 Min. in Zara heftiges Erdbeben von S nach N mit unterirdischem Getöse.

4. Juli. Morgeos 10 Uhr 28 Min. leichtes wellenförmiges Erdbeben in Ragusa von 1—2 Sec. Es breitete sich über das ganze nördliche Dalmatien aus, dauerte in Cattaro um 10 Uhr 30 Min. zwei Secunden und trat in Suttomore schon um 10 Uhr 19 Min. auf und wiederholte sich hier um 1 Uhr 53 Min. Abends von N nach S während 3—4 Sec. Der Stoss am Morgen war jedoch stärker und wurde auch in Budua und Castellastua gespürt.

18. Juli. Morgens 4 Uhr 52 Min. starkes Erdbeben mit Getöse in Zara von S nach N.

27. August. Abends 9 Uhr in San Pietro Brazzo, einer Insel bei Spalato, Erdbeben von 4 Sec. wellenförmig und ziemlich stark von SW nach NO.

2. September. Morgens 11 Uhr 50 Min. wellenförmiges Erdbeben von 3—4 Sec. in Sign mit Getöse. In Brazza, Macarsca, Sebenico und Spalato waren es zwei sich rasch von SW nach NO folgende Stösse.

28. December. Morgens 7 Uhr 27 Min. zu Punta d'Ostro ein Erdbeben von 2 Sec.

1882.

28. November. Morgens 12 Uhr 8 Min. ziemlich starker Stoss in Zara und Spalato, wellenförmig von S nach N in 2—3 Sec.

1883.

12. November. Morgens 2 Uhr 31 Min. schwacher Stoss in Ragusa, Slanck, Cetinje.

1884.

17. Jänner. Morgens kurz vor 7 Uhr in Lesina ein wenige Secunden dauerndes Erdbeben.

12. Februar. Morgens 8 Uhr 10 Min. in Cattaro schwacher Stoss von S nach N während 3 Sec. Eine wellenförmige Bewegung ward auch in Budua gespürt.

8. September. Abends 10 Uhr 19 Min. in Lesina zwei sich schnell folgende Stösse, der erste schwach, der zweite so stark, dass Fenster klirrten. Das Erdbeben war von donnerähnlichem, von W nach O sich fortpflanzenden Getöse begleitet. In Semafor Lissa dauerte es 5 Sec. und soll auch auf Brazza beobachtet worden sein.

13. September. Abends 2 Uhr 38. Min. Erdbeben von 4 Sec. auf Lissa.

Ungarn, Croatien, Siebenbürgen.

1865.

19. Jänner. Abends 3 Uhr Erdbeben zu Nagy-Körös in 3 Sec., das auch in Kecskemet und in Pest gespürt wurde.

25. Jänner. Abermals Erdbeben in Nagy-Körös.

9. Juni. Leichtes Erdbeben zu Nagy-Károly, welches $1^1/_2$ Sec. anhielt.

13. Juni. Abends 6 Uhr Erdbeben in Pinkafeld mit Getöse, 1 Sec. lang, von W nach O gehend.

14. Juni. Erdbeben in Agram von 2—3 Sec. Dauer. Die Bewegung war wellenförmig und pflanzte sich von NW nach SO fort.

30. Juni. Abends 6 Uhr Erdstoss zu Pinkafeld bei Eisenburg.

7. August. Morgens 3 Uhr 12 Min. Erdstoss in Temesvar von W nach O.

15. November. Abends 11 Uhr 30 Min. und 11 Uhr 40 Min. Erdstoss im Neutraer Comitat.

1866.

15. Jänner. Morgens 2 Uhr 5 Min. Erdbeben im Honter Comitat, welches sich auf die Umgebung von Maria Nostra beschränkte. Es wurde ein heftiger Stoss von N nach S gespürt, begleitet von starkem unterirdischen Getöse. Nach $^3/_4$ Stunden erfolgte ein zweiter Stoss.

13. Februar. Abends 6 Uhr 55 Min. Erdbeben von Temesvar in der Dauer von 3 Sec. In dem nahen Dorfe Rekas hatte man schon früher leichte Erdstösse gespürt, alle von starkem unterirdischen Getöse begleitet, auch der Stoss von 6 Uhr 55 Min. wurde dort wahrgenommen.

haupt auf einen grossen Umkreis erstreckte. Der heftige Stoss um 4½ Uhr hielt in Jaszbereny 4 Sec. an, in Pest und Erlau nur 1 Sec.

23. August. Morgens 1 Uhr heftiger Erdstoss in Jaszbereny u. a. O., dem Getöse vorausging und der 10 Sec. dauerte.

23. August. Abends 8¼ Uhr starker Erdstoss in Gyöngyös in der Richtung von O nach W.

24. August. Abends 3 Uhr Erdstoss in Erlau.

9. September. Morgens 4 Uhr Erdstoss in Jaszbereny.

10. September. Abends 11 Uhr neuerdings Erdbeben in Jaszbereny, das sich sogar über einen Theil von Dalmatien ausbreitete.

15. September. Abends 11 Uhr 11 Min. in Agram heftiges, wellenförmiges Erdbeben von NO nach SW.

17. September. Abends 6 Uhr Erdstoss in Jaszbereny mit Getöse, der sich nach einer halben Stunde wiederholte.

10. October. Morgens zwischen 1 und 2 Uhr zu Koly im Biharer Comitat ziemlich heftiger Erdstoss.

13. November. Morgens kurz vor 10 Uhr in Kronstadt und anderen Orten Siebenbürgens zwei starke Erdstösse. Dieselben dehnten sich über die Bukowina und Rumänien aus.

27. November. Abends 10 Uhr 35 Min. heftiger Erdstoss zu Kronstadt An demselben Tag in Bukarest und Rustschuk.

28. November. Abermals Erdbeben in Kronstadt.

5. December. Erdbeben zu Neumarhof in Croatien. Abends 11 Uhr 15 Min., 11 Uhr 20 und 11 Uhr 50 Min. Erdstösse zu Zengg.

6. December. Morgens 4 Uhr 15 Min. in Zengg etwa 7 Stösse mit Getöse, die sich in den folgenden Nächten wiederholten.

9. December. Morgens zwischen 3 und 4 Uhr in Pressburg Erdbeben von N nach S.

15. December. Morgens 11 Uhr erfolgte in Jasz-Mihálytelek ein heftiger Erdstoss von O nach W mit donnerartigem Getöse und wiederholte sich nach einer halben Stunde.

16. December. Morgens 11 Uhr 45 Min. abermals Erdstoss in Jasz-Mihálytelek.

17. December. Abends 1 Uhr 45 Min. mehrere Erdstösse in Jasz-Mihálytelek von W nach O. Schwach dauerte die Erdbewegung bis 23. December fort.

26. December. Kurz nach Mitternacht starker Erdstoss in Kecskemet; auch in Jasz-Apati war er erheblich.

1869.

10. Jänner. Abends 8½ Uhr leichtes, aber ausgedehntes Erdbeben in Siebenbürgen, besonders in Kronstadt. Es dehnte sich bis Rustschuk, sogar bis Odessa aus.

31. Jänner. Nachts ereignete sich in Temesvar eine heftige Erderschütterung in drei rasch sich folgenden Stössen, die mit donnerähnlichem Getöse verbunden waren.

1. Februar. Ziemlich heftiges Erdbeben in Sissek, wodurch eine Kirche beschädigt wurde. Au dem gleichen Tage spürte man auch in Szigeth eine Erderschütterung. Stunde des Eintrittes und mögliches Zusammentreffen beider Erscheinungen sind nicht festgestellt.

30. und 31. März. In Zengg und Ottocac mehrere Erderschütterungen.

9. April. Mehrere Erdstösse in Zengg.

10. April. Abermals mehrere Erdstösse in Zengg. An diesem und dem vorhergehenden Tage waren es neun erhebliche Stösse.

7. Mai. Abends 9 Uhr wellenförmige Erderschütterung in Czalos-Petri. Unterirdisches Getöse ging voran.

27. Mai. In Kétégyhaza fand kurz vor Mitternacht ein so heftiges Erdbeben statt, dass Gebäude wankten. Während der Erscheinung hörte man unterirdisches Brausen.

29. Mai. Abends $9^1/_2$ Uhr heftiges Getöse und Erdbeben in Neusohl.

30. Juni. Abends 7 Uhr zu Szakvas und Nyk Erderschütterung.

18. Juli. Abends 8 Uhr heftiges Erdbeben in Jasz-Apati.

6. August. Abends 2 Uhr in Kiskemazum zwei heftige Erdstösse.

10. August. Nachts bedeutender Erdstoss in Agram und Umgebung.

8. September. Von diesem Tage an begannen die Erderschütterungen in Jaszbereny von Neuem und dauerten längere Zeit fort.

9. September. Abends 12 Uhr 30 Min. Erdstoss in Jassinikalitelek.

12. November. In der grossen Ebene von Baksa fand ein dort seltenes Erdbeben statt. Abends $9^1/_2$ Uhr wurde dasselbe in Neu-Verbasz gespürt. Bei heftigem Sturm hörte man plötzlich unterirdisches Getöse gleich dem Rollen eines Wagens und sofort begann die Erde zu zittern.

5. December. Abends 12 Uhr 48 Min. Erdstoss in Neumarhof bei Agram in der Dauer von 2 Sec.

1870.

2. Jänner. Während der Nacht leichte Erderschütterung zu Fiume.

3. Jänner. Abermals Erderschütterung in Fiume. Von diesem Tage an spürte man daselbst häufig Erderschütterungen.

3. Jänner. Morgens 2 Uhr heftiger Erdstoss in Zengg, wellenförmig, 2 Sec. dauernd. Er wurde auch in Ottocac, Svica und St. Georgen sehr stark gespürt und dauerte dort 3 Sec.

4. Jänner. Morgens 4 Uhr an denselben Orten wie am Tage vorher ein etwas schwächerer Stoss.

5. Jänner. Morgens 2 Uhr leichter Erdstoss in Zengg und Umgebung.

5. Jänner. Morgens 5 Uhr heftiges und lange anhaltendes Erdbeben in Tyrnau, Nadas und Umgebung. In Pressburg war es noch so heftig, dass Schornsteine einstürzten und Mauern Risse bekamen.

6. Jänner. Morgens 2 Uhr abermals Erdstoss, aber sehr schwach, in Zengg und Umgebung.

30. Jänner. Morgens zwischen 2 und 3 Uhr unterirdisches Getöse, gefolgt von einem leichten Erdstoss in Zengg. Abends 9 Uhr 22 Min. Getöse ohne Erdstoss von SW her.

2. Februar. Morgens 6 Uhr in Bihar-Zsadany Edbeben mit unterirdischem Getöse.

12. Februar. Abends 6 Uhr 10 Min. starker Erdstoss in Jaszbereny von W nach O.

28. Februar. Das illyrische Erdbeben dieses Tages erstreckte sich bis Fiume.

1. März. Das grosse Erdbeben in Istrien erschütterte auch einen grossen Theil von Slavonien. In Agram trat es um 9 Uhr 10 Min. Abends ein, ebenso in Nowakracina, Sussak, Podgraje und Lissac bei Karlstadt; in Lissac wurden fünf Häuser zerstört. In Fiume beobachtete man einen heftigen Stoss schon um 3 Uhr Morgens; um 4 Uhr erfolgten dann mehrere Erschütterungen mit unterirdischem Getöse und Abends 6 Uhr ein leichter Stoss. Der stärkste jedoch trat 8 Uhr 57 Min. ein, nachdem drei leichte Erschütterungen vorhergegangen waren; unterirdisches Getöse folgte der Bewegung auch nach. Dieser Stoss war auch in Brundl, Prokike, St. Jakob in Ledenice südlich von Fiume an der Küste sehr auffallend. In Fiume bemerkte man ausserdem um 9 Uhr 15 und 9 Uhr 48 Min. leichte Erdstösse und noch um Mitternacht einen. — Agram ward um 9 Uhr 8 Min. Abends von drei Stössen von O gegen W betroffen und gleichzeitig Rakovac bei Karlstadt 15 Sec. lang von SO nach NW.

2. März. Morgens 1 Uhr 5 Min. in Fiume fünf Erdstösse rasch nach einander und um 1 Uhr 45 Min. noch ein leichter von NO nach SW. Im unteren Savethal beobachtete man um 3 Uhr Morgens zwei Erdstösse in 7—8 Sec. mit unterirdischem Getöse. Auf der Station Littai-Sava erhielten Mauern Risse. — Schwächere Erschütterungen traten in Fiume noch um 3 Uhr Morgens, 2 Uhr 5 Min.. 6 Uhr, mehrere um 7 Uhr 5 Min. und 11 Uhr 14 Min. Abends ein.

5. März. Morgens 6 Uhr 30 Min. Erdstoss in Fiume während des Erdbebens in Clana-Istrien. Die Richtung war eine nordöstlich-südwestliche. Abends 11 Uhr 15 Min. nochmals in derselben Richtung.

6. März. Nachts zwei sehr schwache Erdstösse in Fiume.

28. April. Morgens 3 Uhr 25 Min. ziemlich heftiger Erdstoss in Fiume, wellenförmig von NO nach SW mit unterirdischem Getöse von 4 Sec. Dauer und gefolgt von ähnlichem Getöse nach 2 Sec.

4. Mai. Morgens $2^1/_2$ Uhr ziemlich starker Erdstoss in Fiume.

9. Mai. Morgens 4 Uhr 16 Min. Erdstoss in Fiume.

10. Mai. Morgens 2 Uhr 51 und 9 Uhr 19 Min. Erdstösse in Fiume. Abends 4 Uhr 5 Min. heftiger Stoss mit Getöse. An diesem Tage dauerten die Erdbeben auch zu Clana fort, mit denen diese in Fiume im Zusammenhang standen. Um 5 Uhr 56 Min. Abends wellenförmige Erderschütterung von NO nach SW 5 Sec. lang mit heftigem Getöse, beides deutlich von Clana herkommend.

Während des Erdbebens Clana-Istrien ereigneten sich in Fiume noch folgende Erdstösse:

11. Mai. Morgens $1\frac{1}{2}$ Uhr schwach; $2\frac{1}{4}$ und 2 Uhr 50 Min. sehr heftig und mit Getöse; 4 Uhr 15 Min., 4 Uhr 30 Min, 5 Uhr, 9 Uhr 30, 9 Uhr 50 Min. und 11 Uhr 38 Min. Morgens; Abends 1 Uhr, und um 2 Uhr 18 Min. vier Erdstösse.

12. Mai. Morgens 9 Uhr 5 Min.

13. Mai. Abends 11 Uhr 19 Min.

14. Mai Morgeus 12 Uhr 50 Min.

16. Mai. Abends 10 Uhr unterirdisches Getöse ohne Erdstoss, um 10 Uhr 20 Min. heftiger Erdstoss.

18. Mai. Abends 10 Uhr 57 Min. Getöse und darauf zwei leichte wellenförmige Erschütterungen.

19. Mai. Morgens 9 Uhr 26 Min. schwacher Stoss.

21 Mai. Morgens 1 Uhr 5 Min. unterirdisches Rollen und schwacher Stoss; 1 Uhr 45 und 2 Uhr 5 Min. schwache Stösse.

21. Mai. Abends 4 Uhr 48 Min. Erdstoss in Zvécevo, Slavónien, von SW nach NO in 3 Sec. mit dumpfem Getöse, wie ferner Donner. Auch dieses Erdbeben ging von dem Erdbeben in Istrien aus.

23. Mai. Abends 3 Uhr 45, 8 Uhr 25 und 10 Uhr 45 Min. schwache Erdstösse in Fiume, während des Erdbebens von Clana.

2. Juni. Morgens 12 Uhr 27 Min. ziemlich heftiger 3 Sec. andauernder Erdstoss in Fiume, wo um diese Zeit fast täglich geringere Stösse wahrgenommen wurden.

30. Juni. Abends 6 Uhr 55 Min. schwacher Erdstoss in Ofen ungefähr 3 Sec. lang, stärker im Westen der Stadt und noch mehr um 7 Uhr 6 Min. in Alsuth, Czakatorn und Nysk.

25. September. Morgens 5 Uhr 43 Min. Erdstoss in Fiume, begleitet von heftigem donnerartigen Getöse, das 4 Sec. auhielt.

13. October. Abends 4 Uhr 30 Min. leichter Erdstoss in Fiume.

17. October. Abends 8 Uhr in Fiume zwei Erdstösse mit Getöse.

14. November. Morgens 3 Uhr in Kronstadt drei leichte Erdstösse.

16. December. Morgens 1 Uhr 50 Min. ziemlich heftiger Erdstoss in Fiume von NO nach SW.

21. December. Abends 5 Uhr heftiges Erdbeben in Teksö, 10 Sec. dauernd, wodurch Mauern Risse erhielten und Spalten im Boden entstanden. Man beobachtete das Ereigniss in Marosszigth.

1871.

9. August. Erdbeben in Agram und Parapohe 5—6 Sec. lang.

15. September. Erdbeben zu Goglad und Aboni.

1. December. Morgens 3 Uhr 50 Min. Erdbeben in Maros-Vasarhely. Die Stösse kamen von SO, waren von Getöse begleitet und hatten eine Daner von 5 Min.

1872.

23. Jänner. Abends 10 Uhr 10 Min. Erdbeben in Kronstadt, das sich bis Jassy und Bukarest ausdehnte.

30. Mai. In Jaszbereny drei Erdstösse mit unterirdischem Getöse.

3. Juli. Erdstoss zu Fiume.

12. Juli. Wiederholung des Erdbebens in Fiume.

22. Juli. Abermals Erdbeben in Fiume.

31. October. Gegen 11 Uhr Abends Erdbeben in Agram, 4 Sec. anhaltend und mit donnerähnlichem Rollen. In kurzen Zwischenräumen folgten dem ersten Stoss noch zehn weitere nach. Die Richtung war vorherrschend NO—SW, zuweilen auch N—S.

1873.

3. Jänner. Morgens 9 Uhr 4 Min. Erderschütterung zu Wieselburg.

4. Jänner. Morgens 8 Uhr 50 Min. schwache Erderschütterung in Ungarisch-Altenburg und Wieselburg.

1. Februar. Abends 7 Uhr Erdbeben in Tornacz, 15—20 Sec. lang.

12. März. Abends 3 Uhr Erdbeben in Karlstadt.

18. April. Abends 8 Uhr Erdbeben in Zengg von 2—3 Sec. Nachts 12 Uhr 20 Min. nochmals zwei Erderschütterungen.

19. April. Morgens zweimal dumpfes Getöse ohne Erschütterung in Zengg, um 4 Uhr 15 Min. Abends Rollen von Südosten her mit wellenförmigem Erdbeben und gegen Mitternacht nochmals Erdbeben mit Getöse in Karlstadt.

20. April. Morgens $5^1/_2$ Uhr Erdbeben in zwei Stössen in Zengg.

28. Juni. Abends 11 Uhr heftiger Erdstoss zu Krapina-Töplitz.

29. Juni. Morgens 3 Uhr nochmals Erdstoss zu Krapina-Töplitz, der sich um $5^1/_2$ Uhr wiederholte. Der letztere war der grosse Erdstoss von Belluno und ward ausserdem in Karlstadt und Fiume gespürt.

1874.

6. Jänner. Morgens 6 Uhr Erdbeben zu Gyorok und Kuvea.

6. März. Morgens 9 Uhr 10 Min. ziemlich heftiger Erdstoss in Samobor (Croatien) von W nach O.

16. April. Erdbeben im Devecser und Baranyer Comitat, auch in Fünfkirchen beobachtet.

11. September. Abends 8 Uhr in Kraljevica (Croatien) zwei von NW nach SO gehende Erdstösse, wovon der erste der heftigere war.

2. December. Kurz vor Sonnenaufgang heftige Erderschütterung an mehreren Orten des Neutraer Comitates, 5 Sec. lang. Das Centrum der Bewegung scheint in dem Gebirgsstock Bradlo bei Bezowa gewesen zu sein, wo die Erschütterungen um 7 Uhr am heftigsten waren. Um $7^1/_2$ Uhr waren die Erdstösse auch in Brunotz bei Pistyan sehr stark.

1875.

7. Juni. Abends $12^1/_2$ Uhr ziemlich bedeutendes Erdbeben in der Gegend von Sudovec, Kreuzer Comitat. Die von S nach N fortschreitende Bewegung dauerte 10 Sec.

17. October. Morgens 2 Uhr 15 Min. Erdbeben in Fünfkirchen; anfangs rollende Bewegung, dann stossartig.

1876.

15. Jänner. Morgens gegen 4 Uhr dumpfes Getöse in Marmaros-Szigeth, dem sofort drei Erderschütterungen folgten, welche Fenster klirren und Bilder schwanken machten. Gegen 6 Uhr wiederholte sich das Erdbeben schwächer.

18. März. Morgens kurz vor 4 Uhr heftiger Erdstoss in Kesmark.

20. April. Morgens 10 Uhr 25 Min. sehr schwaches Erdbeben in Kronstadt.

19./20. Juli. Nachts heftiges Erdbeben in Ogulin in Croatien.

28. Juli. Erdbeben in Vajnasalva, Siebenbürgen, dessen Schwingungen 3 Sec. anhielten.

12. October. Unter diesem Datum ward aus Zakany an der Drau gemeldet, dass in Sura seit 12 Uhr ununterbrochen Erschütterungen von NO nach SW stattfänden, fast alle mit unterirdischem Getöse verbunden. Heftige Stösse folgten in Pausen von einer Secunde, einer der heftigsten um 8 Uhr, so dass Thüren und Fenster aufsprangen und Möbel vom Platze rückten. Die Erdstösse wiederholten sich von da an täglich und hauptsächlich der 21. October zeichnete sich dadurch aus. In Gross-Kanisza machte sich das Erdbeben am 17. October kurz nach Mitternacht durch dumpfes Getöse bemerklich, dem sogleich Schwankungen des Bodens folgten, die sich eine halbe Stunde später nochmals, besonders aber um 8 Uhr Morgens wieder einstellten.

20. October. In Petrinja (Croatien) um 10 Uhr 21 Min. Erdbeben von SW nach NO mit dumpfem Dröhnen.

21. October. Erdbeben in Legrad und Nagy-Kanisza.

30. November. Morgens $11^1/_2$ Uhr Erdbeben in Gross-Kanisza mehrere Secunden anhaltend und alle anderen dieses Jahres an Heftigkeit übertreffend.

6. December. Morgens 9 Uhr in Mohacs zwei heftige Erdstösse von NO nach SW. Mehrere Mauern bekamen Risse und Schornsteine stürzten herab. Das Erdbeben muss weit vorbreitet gewesen sein, da um dieselbe Zeit auch in Villany eine Erderschütterung gespürt wurde.

12. December. Nachts 12 Uhr 35 Min. Erdbeben mit unterirdischem Getöse in einem Theil von Croatien 6 Sec. lang, worauf um 1 Uhr 8 Min. noch eine schwächere Erschütterung folgte. Beobachtet wurde das Ereigniss ferner in Velesver, Kloster Iranik, Sissek, Kostajnica, Dawnwar u. a. O. Die Bewegung pflanzte sich von SO nach NW fort, an einigen

Orten umgekehrt von NW nach SO. Seit 1861 soll keine so heftige Erschütterung in dieser Gegend vorgekommen sein.

1877.

4. April. Abends 8 Uhr 50 Min. Das Erdbeben von Kärnten und Krain erreichte auch Agram, Sissek und Karlstadt.

12. November. Morgens 1 Uhr 30 Min. Erdbeben in Agram von W nach O.

13. December. Erdbeben in Eckel, Aranyos und Ocsa auf der Insel Schütt in der Donau. Der Erdstoss bewegte sich von der grossen Donau nach der Waag um 7 Uhr Abends mit dumpfem Getöse. Um $11^1/_2$ Uhr Abends abermals mehrere Stösse mit Getöse.

14. December. Morgens 2 Uhr sehr heftiger Erdstoss auf Schütt mit kanonenschussartigem Krach.

1878.

3. März. Abends 6 Uhr heftiges Erdbeben in Mako, ungefähr 6 Sec. dauernd, mit donnerartigem Getöse. Während in einigen Stadttheilen durch den heftigen Stoss Schornsteine zusammenstürzten, wurde er in anderen gar nicht gespürt.

25. August. Abends 11 Uhr heftiger Erdstoss mit donnerartigem Getöse in Frankostyan, Croatien, von NO nach SW.

23. September. Abends 7 Uhr heftiges Erdbeben in Zengg. Bis 10 Uhr erfolgten 10 Stösse, von da bis 11 Uhr noch viel mehr und einzelne während der ganzen Nacht.

1879.

19. Mai. Gegen Mitternacht heftiges Erdbeben zu Marmaros-Szigeth.

21. Juni. Morgens 8 Uhr 53 Min. starkes Erdbeben in Agram, aus continuirlichen Stössen von W nach O während 4 Sec. und in Karlstadt.

27. Juni. Morgens 1 Uhr 22 Min. abermals Erdbeben in Agram und ebenso stark wie am vorhergehenden Tage.

31. August. Morgens 5 Uhr Erdstosss zu Szegedin und noch heftiger auf St. Ivansinsel und in Szöneg.

15. September. Abends 10 Uhr 55 Min. Erdbeben in Arad und Temesvar.

23. September. Morgens nach 6 Uhr heftige Erderschütterung mit explosionsartigem Getöse in Wagstadt, in der unteren Stadt heftiger als in der oberen.

10. October. Abends 4 Uhr 28 Min. heftiges, von eigenthümlichen Detonationen begleitetes wellenförmiges Erdbeben an der unteren Donau in Drenkowa und Moldawa, ferner in Bazias, so dass in ersterem Orte Kamine und Plafonds einstürzten. In Orsowa und Moldawa war die Richtung eine ostwestliche; in Weisskirchen, wo das Ereigniss 8—10 Sec. dauerte, war es anfangs stossartig, ging aber in eine wellenförmige

Erschütterung über. In Belgrad wurde es um dieselbe Zeit gespürt, in Temesvar um 4 Uhr 42 Min. Die Ausdehnung des Erdbebens erstreckte sich über einen grossen Theil des südlichen Ungarn, einen Theil von Siebenbürgen (in Hermanstadt um 4 Uhr 50 Min. von SO nach NW), der Moldau und Wallachei und bis Bessarabien hin. — Abends 7 Uhr 30 Min. fand ein zweites Erdbeben statt, welches nur 2—3 Sec. anhielt, jedoch noch heftiger wie das erste war, so dass Fenster zerbrachen und klirrend zu Boden fielen. Den starken Stössen folgten fortwährend leichte, so dass die Bevölkerung meist ihre Häuser verliess und die Nacht im Freien zubrachte. Um 9 Uhr und 11 Uhr Abends erfolgten nochmals sehr heftige Stösse.

11. October. Morgens 3 Uhr 39 Min. ein das Erdbeben des vorigen Tages an Heftigkeit noch übertreffender Stoss, der in Orsowa mit einem eigenthümlichen knatternden Geräusch verbunden war, worauf eine wellenförmige, von O nach W ziehende Erschütterung von 30 Sec. folgte. In gleicher Heftigkeit machte sich diese Erscheinung in Drenkowa, Moldava, Karlsdorf und Weisskirchen bemerklich, wo an diesem Tage über zwanzig deutliche Stösse wahrgenommen werden konnten.

14. October. In Alt- und Neu-Moldawa dauerten seit 11. October die Erderschütterungen fast ununterbrochen fort, wodurch zahlreiche Gebäude unbrauchbar wurden, z. B. die der Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft, das Stuhlrichteramt u. a. Auch die Ruinen des alten Schlosses Golubacz bei Weisskirchen stürzten zusammen. Am 12. und 13. October zählte man 36 Stösse und in der Nacht vom 14. zum 15. October vier.

16. October. Zahlreiche Erdstösse in dem Erdbebengebiet der unteren Donau.

20. October. Morgens 11 Uhr 57 Min. heftiger Erdstoss in Moldawa. Bei Alt-Moldawa liegt in der Donau eine grosse bis Babagay sich erstreckende Insel, wo der eigentliche Sitz dieses Erdbebens lag. Der Boden der Insel wurde zerklüftet und aus den Spalten schossen hohe Wassersäulen hervor, welche die Insel überschwemmten. Am 18. versiegte die Riesenfontaine plötzlich, indem zahlreiche kraterartige Trichter im Boden entstanden waren, aus welchen Sand und Erde ausgeworfen wurden.

26. October. Bis zu diesem Tage setzten sich die Erderschütterungen bei Moldawa in zahlreichen Stössen fort.

31. October. Abends $7^1/_2$ Uhr starkes Erdbeben im Torontaler Comitat, wobei mehrere Häuser in Gross-Szent-Miklos einstürzten; dasselbe wurde auch in Banat-Komlós, Gyertyámos und Perjamos gespürt und wiederholte sich um 11 Uhr an mehreren Orten.

1. November. Morgens 12 Uhr 5 Min. abermals Erdstoss in Perjamos und Mokrin.

19. November. Morgens 4 Uhr 16 Min. Erdbeben in Fiume.

20. November. Morgens 1 Uhr 8 Min. in Fiume zwei unmittelbar aufeinander folgende Erderschütterungen mit Getöse.

20. November. Morgens 12 Uhr 10 Min. heftiger Erdstoss in Orsowa von NW nach SO.

20. November. Erdbeben in Johann-Georgenstadt. Um 12 Uhr 10 Min. Morgens in Orsowa von NW nach SO.

21. November. Morgens 12 Uhr 5 Min. Erdstoss in Temesvar, der heftigste, der je dort vorgekommen. Mit donnerähnlichem Rollen gerieth der Boden in heftige Schwingungen, Keller und Kamine stürzten in der Stadt und deren Umgebung ein. Um 2 Uhr wiederholte sich der Stoss schwächer. Auch in Vukowa, Stamora, Lippa, Blaszowa u. a. O., am stärksten aber in Nitzkydorf, wo Kamine einstürzten und Häuser Risse bekamen, machte sich die Erschütterung geltend.

6. December. Abends 10 Uhr 5 Min. Erdbeben in Mokriz bei Jemenz an der Save, vibrirend während 4 Sec. von N nach S. Im ersten Stock des Schlosses Mokriz bestand es nur in leichtem Klirren und Rütteln der Thüren, im zweiten Stock und im Schlossthurm war es viel stärker.

8. December. Abends 10 Uhr 59 Min. ziemlich starkes Erdbeben in Agram in mehreren Stössen von W nach O.

22. December. Morgens 5 Uhr heftiger Erdstoss in Weisskirchen.

1880.

12. Jänner. Morgens 3 Uhr Erderschütterung in Otocac in Croatien von W nach O gehend. Trotz empfindlicher Stärke war sie doch von geringem Umfang und schien localer Natur zu sein.

17. Jänner. Abends 3 Uhr 34 Min. Erdbeben in Marmaros-Szigeth in der Dauer von mehreren Secunden. Man spürte drei wellenförmige Stösse in der Richtung von NO nach SW.

12. Februar. Abends 5 Uhr 37 Min. Erdbeben in Karlstadt.

9. Februar. In Kaposvar und mehreren anderen Orten des Somogyer Comitates traten gegen Mitternacht heftige von N nach S sich bewegende Erderschütterungen ein, begleitet von unterirdischem Getöse.

21. Februar. Seit mehreren Tagen erfolgten in Severin bei Karlstadt (Croatien) anhaltende, ziemlich starke Erdbeben bisweilen so heftig, dass im dortigen Schlosse Risse entstanden.

17. März. Morgens 12 Uhr 30 Min. schwaches Erdbeben in Karlstadt.

6. Juni. Abends 4 Uhr 3 Min. spürte man auf dem Schwabenberg bei Pest eine von O nach W gehende Erderschütterung in der Dauer von wenig Secunden und im ganzen Ofner Gebiete merklich.

15. Juni. Heftiges Erdbeben in den oberen Gegenden des Ungerer Comitates, besonders in den Ortschaften Nagy-Berezma, Perescen und Utstok, so dass mehrere Häuser einstürzten.

23. September. Morgens 8 Uhr heftiges Erdbeben in Also-Nessenicz, Irkolcz, Kokenyes, Marmaroser Comitat, mehrere Minuten lang von NO nach SW.

3. October. Morgens $6^3/_4$ Uhr Erdbeben in Hermannstadt von mehreren Secunden. Es waren sechs wellenförmige Schwingungen von W nach O,

wodurch Hausgeräthe ins Schwanken kamen und Fenster klirrten. Die Ausdehnung muss bedeutend gewesen sein, denn in Klausenburg empfand man in 15 Sec. drei Stösse und in Marmaros-Ludas sollen in Folge davon Häuser eingestürzt sein. Dasselbe Erdbeben wurde auch in Debreczin, Grosswardein und Klein-Kopisch gespürt.

6. October. In Debreczin, Grosswardein, Klausenburg u. a. O. sollen wieder Erdbeben gespürt worden sein, die sich auf einen Theil von Siebenbürgen erstreckten und in Czucza im Koloser Comitat am stärksten waren.

11. October. Abends 6 Uhr Erdstoss zu Gottlob, Torontaler Comitat.

24. October. Morgens $3^1/_2$ Uhr Erdbeben in Jezsa, Torontaler Comitat. In Temesvar hörte man unterirdisches Rollen und Klirren der Fenster, wobei hängende Gegenstände in schwingende Bewegung geriethen.

9. November. Beginn des Erdbebens von Agram. Morgens 7 Uhr 34 Min. erster Stoss von grosser Ausdehnung. In Agram empfand man eine wirbelförmige Bewegung mit nachfolgenden starken Schwankungen gegen NO. Nach diesem Stoss hüllte sich die ganze Stadt in Staubwolken, Schornsteine, Ziegel u. s. w. stürzten in Menge herab, wodurch mehrere Personen getödtet wurden. Nach fünf Minuten erfolgte ein zweiter Stoss und um 8 Uhr 28 Min. ein dritter, schwacher. Der Dom und besonders die Kirche und der Convent der Franziskaner, deren Thurm von oben bis unten gesprungen ist, wurden stark beschädigt, ebenso der bischöfliche Palast und zahlreiche Häuser, vorzugsweise in der unteren Zilsastrasse, der Savestrasse und am Zrinyplatz. Die Waldbäume in der Umgebung der Stadt wogten, wie vom Sturme geschüttelt. Zerstört wurden u. A. die Schlösser Kerestine, Helena, Pancovic und namentlich viele Kirchen in den Dörfern; am meisten litten Also-Dambom, Zala, Egerzeg, Marczeli, Kopreinitz, Lupoglava, Barcs und auch Fünfkirchen. Es wurden folgende Comitate betroffen: Eisenburg, Vesprim, Zala, Somogy, Baranya, Kreutz, Warasdin. Die Grenzen waren Wien und Budweis im Norden, Klagenfurt, Marburg, Laibach, Triest, Görz, Udine und Treviso im W und S, Berbir in Bosnien, Semlin und Szegedin im Osten. Das Centrum war das Slamengebirge im N von Agram und der erschütterte Raum hatte 6000 □Meilen. Die zerstörenden Wirkungen und das Getöse traten in einer schmalen Zone parallel dem Savethal auf, meist von N nach S oder von NO nach SW, also senkrecht zum Thallauf. Bei Resmik bildeten sich zahlreiche Spalten, aus denen Schlamm ausgeworfen wurde, eine derselben war 19 Schritte lang und 3 breit und die Schlammteiche umfassten 3 bis 10 □Meter. Die Hauptspalte durchsetzte die Save unterhalb Derenje; das ganze Spaltensystem hatte eine Ausdehnung von ungefähr einer halben Stunde und scheint sich nach SO bis Nart fortgesetzt zu haben. Im Walde Stubiza senkte sich eine Bodenfläche von zwei Klaftern nahezu um 6 Meter und die Vertiefung füllte sich mit Wasser an und in der Nacht erfolgte daneben eine zweite Senkung. Um 10 Uhr 50 Min. Abends erfolgte wieder ein heftiger Stoss.

10. November. Morgens 8 Uhr heftiger Stoss in Agram und Umgebung.

11. November. Morgens 6 Uhr 40 Min., 11 Uhr 1 Min. und 11 Uhr 26 Min. Stösse in Agram und Umgebung. Der um 11 Uhr 1 Min. war kurz und scharf, der letzte noch heftiger und anhaltend, so dass die Einwohner auf die Strasse flohen, die Deputirten eilten schnell aus der Sitzung des Landtags, die Glocken auf der Franziskanerkirche schlugen dreimal an. Dieselben Stösse wurden auch in Steiermark zu Spielfeld und Moschganzen gespürt.

12. November Morgens $9^3/_4$ Uhr zwei Stösse in Agram, mehrere Mauern stürzten ein. Abends $6^3/_4$ und $9^1/_2$ Uhr nochmals Stösse.

13. November. Kurz nach Mitternacht zwei schwache Stösse in Agram und ein dritter 3 Uhr 30 Min. Morgens.

15. November. In der Nacht vibrirende Bewegung in Agram mit leisem Rollen. Morgens 4 Uhr intensiver Stoss, der in den nahen Dörfern und im Gebirge Zerstörungen hervorrief. Abends 9 Uhr 2 Min. noch ein Stoss und 10 Min. später zwei schwache.

16. November. Morgens 12 Uhr 2 Min., 12 Uhr 17 Min., 1 Uhr 30 Min., 3 Uhr und 4 Uhr 22 Min. heftige Stösse in Agram. einer davon bis Cilli gespürt.

18. November. Nachts mehrere, aber nur von Wenigen beachtete Stösse in Agram, doch dauerte das Vibriren fort.

19. November. Morgens 7 Uhr 20 Min. zwei Stösse in Agram.

20. November. Nachts mehrere Stösse in Agram.

21. November. Mehrere Stösse in Agram.

28. November. Morgens $3^1/_2$ Uhr Erdbeben in Marmaros-Szigeth, 10—12 Sec. anhaltend und mit fernem Rollen sich gegen N fortpflanzend.

3. December. In dem Agram benachbarten Gebirgsdorf St. Simon dauerten unterirdisches Getöse und Erschütterungen seit 7. November ununterbrochen an.

8. December. Morgens $12^1/_2$ Uhr ziemlich starkes, wellenförmiges Erdbeben in Agram, 6 Sec. lang, von N nach S mit dumpfem Rollen, am heftigsten in St. Ivan. Nach längerer Ruhe trat häufig Vibriren ein und hielt in der Nacht vom 6. bis 7. December eine ganze Stunde an.

10. December. Morgens 3 Uhr 25 Min. Erdstoss in Agram.

11. December. Morgens 2 Uhr 36 Min. ein schwacher und 3 Uhr 25 Min. ein starker Stoss in Agram; um 5 Uhr und $7^1/_4$ Uhr wieder schwache Stösse. Zwei Säulen des Orgelchores in der Markuskirche stürzten ein. Am 10. Abends $11^3/_4$ Uhr und am 11. Morgens 6 und 8 Uhr wurden die Bewohner des Schlosses Frakostyan durch heftige Stösse erschreckt. In Sestina, St. Simon und Remele dauerte das Rollen unter der Erde Tag und Nacht fort, um 6 Uhr 5 Min. Abends am 11. ertönte plötzlich starkes Getöse ohne Erschütterung.

12. December. Das anhaltende Getöse im Agramer Gebirge verstummte plötzlich; Nachts erfolgte eine sehr schwache Erschütterung.

16. December. Abends 11 Uhr 11 Min. zwei Stösse in Agram und heftiger noch in St. Ivan und Krapina. Auf dem nordwestlichen Theil des

Jellacic-Platzes hörte man seit zwei Tagen andauernd unterirdisches Getöse. Dieses Erdbeben hatte wieder einen grossen Umfang und wurde in Gurkfeld, Marburg, Warasdin, Czakaturn u. s. w. gespürt.

22. December. In der Nacht und am Tage mehrere Stösse in Agram, besonders um 1 Uhr Morgens ein sehr heftiger. In Moravic, nordwestlich im Gebirge, soll das Getöse schon im September begonnen und bis December angedauert haben.

22./23. December. Nachts in St. Ivan und Zelina drei Stösse.

25. December. Abends 4 Uhr 18 Min. Erdbeben in dem schon am 3. October betroffenen Theil Ungarns. In Homorod war es stärker wie damals von W nach O, in Földvar und dem südöstlichen Siebenbürgen trat es 4 Uhr 20 Min. ein. Wahrscheinlich war es nur ein Theil des grossen, von Odessa über Bessarabien und Rumänien um diese Zeit sich ausbreitenden Erdbebens.

28. December. Um diese Zeit dauerten die Stösse in Agram täglich fort, am stärksten in der Umgebung. Als Vorläufer des Agramer Erdbebens lassen sich die zahlreichen in diesem Jahre in einzelnen Comitaten eingetretenen Erdbeben betrachten. Das später davon ergriffene croatische Gebiet scheint am 21. Februar bei Karlstadt und Severin zuerst erschüttert worden zu sein; das eigentliche Erdbeben begann am 9. November und dauerte bis 1881 fort. Die grösste Ausdehnung hatte es am 9. November und 16. December. Das unterirdische Getöse hielt in manchen Orten monatelang an, manchmal war es ganz local, wie am 17. December, wo man es nur auf dem Jellacic-Platz vernahm und häufig blieb der Boden trotz des Getöses ruhig.

1881.

5. Jänner. Abends 4 Uhr 50 Min. ziemlich heftiges, aber nur 1 Sec. dauerndes Erdbeben in Agram.

15. Jänner. Morgens in St. Simon bei Agram heftiger Stoss, der sich Abends wiederholte.

18. Jänner. Morgens $2^1/_2$ Uhr leichter Stoss in Agram.

19. Jänner. Morgens 4 Uhr 2 Min. ziemlich starker Stoss von 2 Sec. in Agram.

20. Jänner. Abends 11 Uhr 25 Min. Erdbeben mit Getöse in Agram, mit verschiedener Intensität in den einzelnen Stadttheilen.

25. Jänner. Morgens 1 Uhr 15 Min. und 11 Uhr heftige Erschütterungen in Agram.

27. Jänner. Morgens 12 Uhr 52 Min., 3 Uhr 4 Min. und 4 Uhr 32 Min. Erdstösse mit Getöse in St. Ivan Zelina.

27. Jänner. Abends 11 Uhr 8 Min. Stoss in Agram.

1. Februar. Nachts in Agram mehrere Stösse, einer 3 Uhr Morgens sehr heftig unter Getöse, letzteres am stärksten im Gebirge.

3. Februar. Morgens 12 Uhr 18 Min. und 4 Uhr 15 Min. Stösse in Agram.

25. Februar. Abends 3 Uhr 45 Min. Erdstoss von 2 Sec. in Agram.

26. Februar. Morgens 3 Uhr 5 Min. in St. Ivan Zelina zwei starke Stösse unter Getöse von W nach O; Thüren und Fenster klirrten.

27. Februar. Gegen 12 Uhr 30 Min. Morgens kurzer Stoss und um $6\frac{1}{2}$ Uhr mehrere Minuten lang unterirdisches Getöse in St. Ivan Zelina; in Glanica stürzten Schornsteine herab.

17. März. Abends 3 Uhr ziemlich starker Stoss in Agram von 2 Sec. In der vorhergehenden Woche waren mehrere, nur in der Umgebung heftige, Erschütterungen vorgekommen.

19. März. Abends 6 Uhr 45 Min. heftiger Stoss in Agram mit explosionsartigem Getöse; Mauerstücke fielen herab.

20. März. Morgens 3 Uhr 40 Min. Stoss von 3 Sec. in Agram, worauf mehrere schwache Stösse folgten, das Getöse hielt mehrere Minuten an.

10. April. In Bishva in Croatien heftiger Erdstoss.

12. April. Morgens 4 Uhr Erdstoss in Agram. Am Tage vorher waren mehrere leichte Erschütterungen vorgekommen.

19. Mai. Morgens 2 Uhr in Glina (Croatien) ziemlich starker Stoss von 8 Sec. mit Getöse, auch in Agram u. a. O. gespürt.

12. Juni. In St. Ivan Zelina dauerten die Erschütterungen beständig fort. Vom 20. Mai bis 7. Juni wurden 20 Stösse mit Getöse wahrgenommen; am 6. dauerten sie beinahe 4 Min., am 11. um 10 Uhr, zwischen 11 und 12 Uhr drei Stösse und am 12. um 3 Uhr Morgeos und zwischen 4 und 5 Uhr, der heftigste jedoch um 6 Uhr 10 Min. Morgens.

22. Juni. Abends 11 Uhr heftiges Beben in Szegsand mit zwei rasch auf einander folgenden Stössen bei Getöse, noch stärker in Agard und Tolna.

22. Juni. In der Nacht zum 23. vier ziemlich starke Stösse in Agram unter Getöse, der eine um 3 Uhr, die anderen um 5 Uhr 45 Min. Morgens.

23. Juni. Abends 9 Uhr 3 Min. Stoss in Herkulesbad, Herandsceber, Orsova und Mechaolia.

24. Juni. Abends 9 Uhr 15 Min. in Bukosnica (Krasso-Szörenyer Comitat) Erdbeben von N nach S mit Getöse.

27. Juli. Morgens 11 Uhr 8 Min. wellenförmiges Beben in Agram von SO nach NW ziemlich stark und mit Getöse.

3. August. In Agram zwei Stösse, von denen der zweite 2 Uhr 15 Min. Morgens 3 Sec. anhielt und bei unterirdischem Rollen in eine wellenförmige Bewegung verlief.

12. September. Heftiges Erdbeben in den Gemeinden Kápolna, Kacsko und Galgo im Szolnok-Dobokaer Comitat.

17. September. Abends 2 Uhr 20 Min. in Lubló und Jarembina zwei heftige Stösse von W nach O von 2 Sec. Dauer.

22. September. Morgens 11 Uhr 57 Min. in Baćs-Földvar unter Getöse ein Stoss von 5 Sec. Die Fenster zitterten und selbst schwere Möbel geriethen in Bewegung.

23. October. Morgens 10 Uhr 11 Min. in Agram Getöse, dem sogleich ein heftiger Stoss von 3 Sec. folgte. Die Bewegung war wellenförmig von S nach N und verursachte Sprünge an einigen Häusern.

28. October. Gegen 4 Uhr Morgens in Szentes mehrere schwache Stösse, stärker in Szarvas.

6. November Abends 11 Uhr 25 Min. schwaches Beben in Agram von NO nach SW.

8. November. Morgens 5 Uhr 38 Min. senkrechter Stoss in Agram mit nachfolgendem Zittern von NO nach SW.

15. November. In der Nacht in Agram drei Stösse, wovon der um 12 Uhr 30 Min. Morgens der heftigste war.

16. November. Morgens 4 Uhr 45 Min. wellenförmiges Beben in Fiume aus O nach W. Es dauerte kurz, war aber so heftig, dass Möbel und Fenster zitterten.

30. November. Morgens 8 Uhr 27 Min. heftiges Beben in Agram. In der oberen Stadt war es so stark, dass die Schulen geschlossen wurden. Man beobachtete es ferner in Okic bei Rakovpatok und schwach in Rann. In Okic soll schon am 28. eine Mauer durch einen Erdstoss umgeworfen worden sein.

1882.

6. Jänner. Morgens 2 Uhr 29 Min. Erdbeben in Agram mit rollendem Geräusch und in einen schwachen Stoss endigend.

18. Jänner. Abends $4^1/_2$ Uhr Erderschütterungen im Somogyer Comitat.

21. Jänner. Abends 7 Uhr 5 Min. Stoss mit Getöse in Agram.

23. Jänner. Abends $10^1/_2$ Uhr Erdbeben im Somogyer Comitat. Eine halbe Stunde später hörte man ein von W kommendes unterirdisches Getöse, das in mehrere Erschütterungen verlief.

4. März. Morgens 9 Uhr 5 Min. ziemlich starkes Erdbeben in St. Johann, Wiesenburger Comitat, mit Getöse. Der von S nach N gerichtete Stoss dauerte 2 Sec.

11. October. Abends 3 Uhr 57 Min. Erdbeben in Agram, wellenförmig unter Getöse von SO nach NW.

13. October. Abends 7 Uhr 25 Min. Stoss von 2 Sec. in Agram aus SO nach NW in Rollen verlaufend.

1883.

4. Februar. Abends 7 Uhr 44 Min. heftiger Stoss von 4 Sec. in Agram aus NO mit Getöse.

5. Februar. Morgens 1 Uhr in Agram heftiger Stoss.

5. Februar. Morgens 4 Uhr 50 Min. Erdbeben in Orsova, Bazias, Anina, Werschez, Nagyszam mit donnerartigem Getöse von 10 Sec. Dauer.

11. Februar. Morgens 9 Uhr 50 Min. Erdbeben in Szigeth, das von Loos-Krupa in Bosnien herrührte.

28. Februar. Abends starkes Erdbeben in Miskolcz.

29. August. Abends 3 Uhr 40 Min. kurzer, starker Stoss mit Rollen in Agram.

25. September. Starkes Beben von 3 Sec. in Agram.

28. September. Morgens 3 Uhr 16 Min. in Agram Erdbeben von 4 Sec. mit unterirdischem Rollen aus O nach W; ein heftiger Stoss machte den Schluss und um $4^1/_2$ Uhr folgte noch ein schwächerer nach.

10. October. Das Erdbeben im südlichen Steiermark pflanzte sich 10 Uhr 26 Min. bis Agram fort, wo es 2 Sec. lang von NO nach SW anhielt.

24. October. Abends 11 Uhr 45 Min. Erdbeben von 3—4 Sec. in Agram mit Getöse und orkanartigem Luftsausen. Es endigte mit einem heftigen Stoss und Morgens folgte noch ein schwacher.

10. December. Erdbeben in Fünfkirchen, Barcs und Gross-Kanisza.

12. December. Morgens 3 Uhr 14 Min. ziemlich heftiger Erdstoss in Agram aus W nach O, begleitet von rollendem Geräusch.

20. Decdmber. Abends 9 Uhr 13 Min. heftiger Stoss in Kopreinitz, Agram, Kreuz, Zukany, Fünfkirchen; in Barcs um 9 Uhr 21 Min. mit starkem Dröhnen und Rollen von S nach N.

1884.

24. März. Ein grosser Theil von Ober- und Mittel-Slavonien wurde von heftigen Erdbeben heimgesucht. Am meisten litt Diakovar, wo der Hauptstoss um 9 Uhr Abends erfolgte und 10 Sec. dauerte, während das darauffolgende Getöse bis $3^1/_2$ Uhr Morgens fast unausgesetzt anhielt. Am stärksten wurde der bischöfliche Palast, das Seminar, die Pfarrkirche, das Nonnenkloster, die Casernen und das Bezirksamt beschädigt, doch blieb fast kein Haus unversehrt, zahlreiche Dächer und Schornsteine stürzten ein. Der Dom blieb unversehrt. In Vinkovce war der Stoss heftig und hielt 8 Sec. an, weniger stark war er in Pozeg, überall von W nach O. In Fünfkirchen und Esseg erfolgte um 9 Uhr 4 Min. Abends starkes Erdbeben mit Getöse, in Agram war nur langanhaltendes Getöse zu bemerken.

25. März. Erdbeben in Diakovar. Das unterirdische Getöse wiederholte sich in viertel- und halbstündigen Intervallen die ganze Nacht.

26. März. Erdbeben in Diakovar.

27. März. Morgens schwacher Stoss in Diakovar, Abends $10^3/_4$ Uhr dagegen ein so heftiger, wie der erste, durch den der bis dahin unbeschädigte Dom litt. Im Ganzen sind mehr als 30 Stösse festgestellt.

1. April. In Diakovar drei Stösse und in folgender Nacht noch einer.

29. Juni. Morgens zwischen 6 und 7 Uhr im ganzen Neutraer Comitat mehrere Erschütterungen. In Morava $6^1/_2$ Uhr donnerähnliches Getöse, in Cscithe Erdbeben von 20 Sec., in Padola ging Dröhnen voraus, ebenso in Beckso, Bakalub, Vjesska, Kocsco und Vagajfalu. Die an den Wänden hängenden Gegenstände schwankten, klirrten. In Verbo übersprang das 8—10 Sec. von W nach O dauernde Erdbeben Zwischenräume von 1—2000 Klafter; in Vittence um 7 Uhr 29 Min. und 7 Uhr 39 Min. Stösse

von 60 Sec., in Vay-Uihely von 3 Sec., in Postyan 6 Uhr 40 Min. Morgens drei Stösse und ein stärkerer um 8 Uhr.

20. Juli. Morgens 2 Uhr 20 Min. heftiger Stoss in Agram von 3 Sec., begleitet von unterirdischem Rollen.

Deutschland.

1866.

27. Jänner. Morgens 11 Uhr 40 Min. Erdstoss in der südöstlichen Umgebung von Leipzig, so dass Fenster und Öfen zitterten.

28. Jänner. Erdbeben im sächsischen Erzgebirge, am stärksten in Falkenstein, mit nordsüdlicher Ausbreitung.

29. Jänner. Erderschütterung in dem Dorfe Rekow bei Bütow in Pommern mit starkem, unterirdischen Getöse. Dabei senkte sich eine Landmasse von zwei Morgen Umfang in den dicht bei dem Dorfe gelegenen See. In dem Dorf entstanden zahlreiche Spalten, so dass mehrere Häuser niedergerissen werden mussten und im See bildeten sich Untiefen, die vorher nicht existirten.

1867.

15. April. Morgens 1 Uhr Erdbeben zu Empfigen in Hohenzollern und in Mühlbach, Oberamt Sulz in Würtemberg. Es bestand in drei Stössen, die von NO nach SW sich fortpflanzten und nach je 8 Min. auf einander folgten. Die Bewegung soll sowohl eine verticale, als horizontale gewesen sein.

15. April. Mehrere Häuser in Essen erhielten Risse, ohne dass man die dabei eintretende Erderschütterung beachtete. In dem Boden der Bahnstrasse bildete sich gleichzeitig eine grosse Spalte.

12. August. Abends 7 Uhr im hessischen Kreis Lindenfels (Odenwald) ein Erdbeben. Beobachtet wurde dasselbe in Mörlenbach, Rimbach, Kleinbreitenbach u. a. O.

1868.

Die seit 15. April 1867 in dem Boden von Essen eingetretenen Bewegungen dauerten seitdem an und gaben sich durch Spaltenbildungen in den Strassen und durch Risse in den Mauern zu erkennen. Im Laufe des Jahres 1868 wiederholten sich die Erscheinungen mehrfach. Am 29. Juni berichtete die Essener Zeitung, dass in letzter Zeit wiederholt neue Risse, z. B. an dem Gerichtshause, dem Rathhause und an Privathäusern in der Brandstrasse entstanden seien und zwar in einer Linie, die auf den Riss in der Bahnhofstrasse zuführt. Hinter dem Knappschaftsgebäude hatte sich eine Kluft gebildet und Gas- und Wasserleitungsröhren brachen an mehreren Stellen. Auch in der weiteren Umgebung der Stadt traten ähnliche Erscheinungen hervor, besonders in den Feldern und Wiesen bei Marmelshagen (beim Gute Dahlhausen zwischen Eikel und Bochum). Selbst in der Gegend von Gelsenkirchen will man noch ähnliches beobachtet haben.

29. August. Morgens zwischen 2 und 3 Uhr Erdbeben in Wiesbaden aus zwei Stössen, von denen der erste der stärkere war. Besonders deutlich wurden sie auf der Dietenmühle, in Sonnenberg und in Rambach empfunden. Die fliessenden Brunnen waren fast 14 Tage lang trüb.

19. September. Abends 9 Uhr Erdstoss in Vorwaiden bei Aachen, auch in Dürbis, St. Jöres, Neussen u. a. O. bemerkt.

Im September wurden in Essen in der Bahnhofstrasse an 37 Häusern Senkungen festgestellt und drei Häuser mussten abgebrochen werden.

2. October. Erdstoss in Bonn.

7. November. Gegen Mitternacht Erdstoss in Geislingen in der rauhen Alp; später folgte noch ein schwacher Stoss nach.

17. November. Erdstoss in Hechingen (Hohenzollern).

17. November. Abends kurz vor 4 Uhr erfolgten in Köln und Umgebung zwei Erdstösse. Dieselben folgten kurz nacheinander, waren horizontal vibrirend und von Getöse begleitet. In Düren ereignete sich nur ein Stoss, in Düsseldorf ein starker und ein schwacher. Auch in Aachen, Jülich, Bonn und Buir wurde das Erdbeben beobachtet. Fast überall unterschied man zwei Erdstösse, in Geresheim sogar drei. In Bedburg war ein Stoss sehr stark vertical, so dass dieser Ort vielleicht als Mittelpunkt angesehen werden kann.

22. November. Wiederholte Erdstösse in Hechingen.

7. December. Morgens zwischen 5 und 6 Uhr Erdbeben an der Porta Westphalica, etwa 6 Sec. anhaltend. Auch anderwärts, besonders in Aachen, Frankfurt, Rödelheim, Düsseldorf will man während des herrschenden Sturmes Erderschütterungen gespürt haben.

1869.

13. Jänner. Etwa 12 Uhr Nachts wurde Darmstadt von einem so heftigen Erdstoss betroffen, dass Balken krachten und Möbel sich verrückten. Gegen 7 Uhr Morgens wiederholte er sich. Der Stoss in der Nacht war auch in Frankfurt sehr heftig, schwächer in Mainz, Worms, Fürth i. H. und vielen Dörfern bis Aschaffenburg.

20. Jänner. Abermals Erdstösse in Darmstadt von N nach S. Der stärkste trat Abends gegen 3 Uhr ein und wurde in Gross-Biberau, Langen, Aarheiligen, Engelsbach, Niederbeerbach, dann in Hollerbach und Niederneudorf im Amt Buchen gespürt. Auch in Heidelberg hat man um $2^1/_2$ Uhr eine leichte Erderschütterung empfunden. In Darmstadt zählte man an diesem Tage fünf Stösse, 8 Uhr und 11 Uhr Morgens und Abends um $2^1/_2$, $5^1/_4$ und $7^3/_4$ Uhr. Die drei ersten waren in der ganzen Stadt zu bemerken, die anderen nur in den östlichen Strassen.

12. Februar. Erdbeben in Nördlingen und Kronach.

14. Februar. Abermals Erdbeben in Kronach.

18./19. Februar. Nachts leichte Erderschütterung in Heidelberg.

17. März. Gegen $9^1/_2$ Uhr Morgens Erdbeben in der Rheinprovinz; als dessen Centrum Siegburg erschien. In Poppelsdorf ging dem 2 Sec. dauernden Erdstoss unterirdisches Geräusch um 9 Uhr 15 Min. voran, in Bonn war

die Bewegung 9 Uhr 30 Min. wellenförmig von NW nach SO und mit donnerähnlichem Getöse verbunden, ebenso in Reichenbach. Zwischen Bonn und Sechten war das Ereigniss nur schwach, in Königswinter dagegen stark in zwei Stössen. Überhaupt war es längs des Rheins stark, schwach aber auf der Linie Deutz nach Troisdorf.

6. Juni. Morgens zwischen 6 und 7 Uhr Erdbeben mit donnerähnlichem Getöse in Chemnitz und Mittweida.

22. Juni. Abends 10½ Uhr Erdstoss in St. Goar, Lorch, Caub und bis Bonn, in der Dauer von 10 Sec. Die Richtung ging von NO nach SW.

28. Juni. Abends 10 Uhr 20 Min. fand ein langanhaltendes Erdbeben in Dresden und Eger statt.

13. August. In Kohlscheid bei Aachen senkte sich in der Nacht der Boden, so dass Häuser Sprünge erhielten und die Kirche gefährdet war.

2./3. October. In der Nacht starke Erderschütterung in der Rheinprovinz. Als Grenzpunkte wurden Boppard, Köln, Honnef an der Sieg und Kuchenheim bis Einskirchen angegeben. An diesen Orten, sowie in Coblenz, Vallendar, Neuwied, Remagen, Bonn und Königswinter war der Stoss sehr stark. In geringerer Stärke verbreitete sich die Erschütterung noch viel weiter, Saarbrücken, Düsseldorf, Betzdorf an der Sieg und Bergisch-Gladbach wurden davon betroffen, sogar viele Orte bis Lüttich. In Bonn hörte man 20 Min. vor 12 Uhr ein starkes Klirren der Fenster und bald darauf trat eine heftige regelmässige Wellenbewegung, wie auf einem Schiffe ein. Die folgenden Einzelheiten ergänzen das Bild dieses Erdbebens:

Abends 9½ Uhr erster, aber schwacher Stoss mit Getöse in Bonn.

Abends 11 Uhr 40 Min. ausgedehntes Erdbeben in folgenden Kreisen der Rheinprovinz: Kempen — in Dülken zwei Stösse von O nach W; Gladbach — Stoss in Corsenbroich 11 Uhr 45 Min. von SO nach NW 4—6 Sec. lang, ähnlich in Viersen, Liedberg und Odenkirchen; Geldern in Istum um 11 Uhr 45 Min. Erdstoss von 7—8 Sec. mit Gerassel; Grevenbroich — dumpfes Getöse, in Hülchrath aber Erdstoss von S nach N 14 Sec. lang und heftiges Getöse; Köln — in Werringen wellenförmig von N nach S, in Köln selbst 11 Uhr 35 Min. wellenförmig 3 Sec. anhaltend in der Richtung von SW nach NO und eine halbe Minute später noch zwei Stösse in derselben Richtung; Bonn — in Sechtenheim bei unterirdischem Rollen um 11 Uhs 45 Min. mehrere Erderschütterungen, in Poppelsdorf ebenfalls von W nach O um 11 Uhr 40 Min. In Bonn ging das Geräusch voraus, an den meisten anderen Orten war es gleichzeitig; Ahrweiler — in Remagen 11 Uhr 45 Min. unter dumpfem Getöse ein wellenförmiger Stoss in der Richtung von NW nach SO, sehr heftig in Sinzig und in Niederbreisig, in Königsfeld erfolgten zwei Stösse; Mayen — am Laacher See bestand das Erdbeben aus zwei, in Burgbrohl aus drei von S nach N gehenden Erschütterungen. Um dieselbe Zeit wurden gleichartige Beobachtungen in den Kreisen Daun, Cochem, Trier, Coblenz, Simmern, Kreuznach, Saarlouis, Neuwied, Sieg, Mühlheim und Solingen gemacht. In Elberfeld und

Düsseldorf war die Erschütterung so schwach, dass sie nicht allgemein beobachtet wurde.

9. October. Morgens 10 Uhr 56 Min. Erdstoss mit einer Detonation in Bonn.

18. October. Abends 4 Uhr in Darmstadt wellenförmiger Erdstoss von S nach N, $1^1/_2$ Sec. Dauer.

24. October. Abends 11 Uhr 30 Min. schwacher Erdstoss in Grossgerau.

25. October. Abends 4 Uhr 30 Min. abermals schwache Erschütterung in Grossgerau.

26. October. Abends Erderschütterungen in Grossgerau.

27. October. Abends 11 Uhr 46 Min. Erderschütterungen in Grossgerau.

28. October. Morgens 4 Uhr Erdstoss in Ehringhausen im Kreise Wetzlar und Abends 11 Uhr 30 Min. eine wellenförmige Erschütterung von S nach N in allen Orten an der Dill.

28. October. Abends 4 Uhr starker Erdstoss in Darmstadt. In Grossgerau ereigneten sich zwischen 4 Uhr und 4 Uhr 30 Min. mehrere Erderschütterungen.

29. October. Im Laufe des Tages viele Erderschütterungen in Grossgerau, besonders am Abend gruppenweise. Um 9 Uhr ein heftiger Stoss im Kreise Wetzlar.

30. October. Morgens 10 Uhr 20 Min. und 10 Uhr 35 Min. Erderschütterungen in Grossgerau. — Abends 4 Uhr 25 Min. Erdstoss zwischen Grossgerau und Darmstadt von 2 Sec. Dauer und von S nach N sich fortpflanzend. — Abends $6^1/_2$ Uhr Erderschütterung in Neustadt a. H. und um 6 Uhr in Waldalpesheim bei Kreuznach. — Abends 8 Uhr 5 Min. grosses Erdbeben mit kanonenschussähnlicher Detonation in Grossgerau, Darmstadt, dem westlichen Odenwald und bis Hanau mit folgenden Einzelheiten: Mainz 8 Uhr 4 Min. heftiger Stoss, in Darmstadt um dieselbe Zeit drei Stösse von S nach N, Zwingenberg um 8 Uhr, Eberstadt 8 Uhr 30 Min., Wolfskehlen 8 Uhr 15 Min., Griesheim 8 Uhr, Nierstein 8 Uhr 10 Min., Nauheim 8 Uhr 5 Min., Münster bei Dieburg 8 Uhr, Reichelsheim im Odenwald 8 Uhr, Schönberg 8 Uhr 3 Min., Lindenfels 8 Uhr 30 Min., Langen und Philippseich 8 Uhr ein Erdstoss. In Rheinhessen: Ensheim bei Wörrstadt 8 Uhr 15 Min., Mommenheim und Waldulmersheim 8 Uhr, Dürkheim in der Pfalz schwach ein Stoss. — Die Erschütterung spürte man auf einem elliptischen Raum, dessen Axe im Westen von Ensheim, bis Reichelsheim im Osten 50 Km. betrug, die kleine Axe von N nach S von Phillippseich bis Rodau 40 Km. — Später kamen noch folgende Erderschütterungen vor: Um 11 Uhr Abends im Schloss Schönberg, $11^1/_2$ Uhr in Neustadt a. G., 11 Uhr 50 Min. in Stockstadt, Eberstadt, Wolfskehlen, Oppenheim, Nierstein, Bodenheim und Nauheim, gegen Mitternacht in Gmünden auf dem Hundsrück, 11 Uhr 30 Min. auf der Ahlerhütte bei Lahnstein und auf der Eisenbahn zwischen Ems und Nassau. Es lässt sich nicht feststellen, wie weit diese Erscheinungen local oder allgemeiner auftraten. In Grossgerau zählte man zehn Stösse bis zum folgenden Morgen.

31. October. Morgens 1 Uhr sehr starker Stoss in Grossgerau, dann um 4 Uhr Morgens und Abends 12 Uhr 10 Min., 3 Uhr 25 Min. und 5 Uhr 25 Min. sehr heftige Stösse, ausserdem noch folgende schwächere: Morgens 7 Uhr 15 Min., 7 Uhr 30 Min., 7 Uhr 40 Min., 8 Uhr 20 Min., 8 Uhr 35 Min.; Abends 12 Uhr 50 Min., 1 Uhr 25 Min., 1 Uhr 35 Min., 3 Uhr 40 Min., 3 Uhr 55 Min., 5 Uhr 45 Min., 6 Uhr 10 Min., 6 Uhr 30 Min., 6 Uhr 55 Min., 9 Uhr, 9 Uhr 10 Min., 9 Uhr 15 Min., 9 Uhr 16 Min., 9 Uhr 25 Min., 9 Uhr 30 Min., 9 Uhr 40 Min., 9 Uhr 42 Min., 9 Uhr 43 Min., 9 Uhr 44 Min., 9 Uhr 45 Min., 9 Uhr 46 Min., 9 Uhr 47 Min., 9 Uhr 48 Min., 9 Uhr 55 Min., 10 Uhr 5 Min., 10 Uhr 10 Min., 10 Uhr 12 Min., 10 Uhr 13 Min., 10 Uhr 20 Min., 10 Uhr 21 Min., 10 Uhr 24 Min., 10 Uhr 26, 10 Uhr 27 Min., 10 Uhr 30 Min., 10 Uhr 33 Min., 10 Uhr 38 Min., 10 Uhr 40 Min., 10 Uhr 44 Min., 11 Uhr, 11 Uhr 11 Uhr 2 Min., 11 Uhr 3 Min., 11 Uhr 27 Min., 11 Uhr 37 Min., 11 Uhr 45 Min., 11 Uhr 50 Min., also 56 Stösse, die meisten von 9 bis 11 Uhr Abends.

In den übrigen Theilen dieses Erdbebenbezirkes kamen folgende charakteristische Erscheinungen vor.

Mainz. Morgens 3 Uhr 23 Min. heftiger Erdstoss und Abends 5 Uhr 25 Min. zweiter von NW nach SO von 3 Sec. Dauer.

Darmstadt. Abends 3 Uhr 24 Min. in 5 Sec. drei starke Stösse und um 5 Uhr 26 Min. nochmals drei in 10 Sec. in der Richtung von N nach S.

Der Erdstoss Morgens um 3³/₄ Uhr wurde u. a. gespürt in: Alsweiler. Kreis St. Wendel, Bendorf im Rheinthal, Cobern im Moselthal sehr stark; 4 Uhr wird als Eintrittszeit angegeben in Bacharach mit von SO nach NW gerichteter Fortpflanzung, Coblenz, Mayen (4 Uhr 12 Min. von SW nach NO) und Bonn 133 Km. von Grossgerau entfernt.

Von dem Erdstoss um Mittag kamen Nachrichten aus: Stockstadt (12 Uhr 14 Min.). Erfelden, Gustavsburg, Bischofsheim (12 Uhr 5 Min. und 12 Uhr 10 Min. unter Getöse), Hochheim, Wiesbaden, Heidelberg.

Mit dem Erdstoss von 3 Uhr 24 Min. in Grossgerau stimmen wohl folgende überein: Pfungstadt (3 Uhr 28 Min.), Eberstadt (3 Uhr 5 Min.), Stockstadt (3 Uhr 23 Min.), Wolfskehlen (3 Uhr), Griesheim (3 Uhr 30 Min.), Oppenheim (2 Uhr und 3 Uhr 25 Min.), Wiesbaden (3 Uhr 30 Min.), Rüsselheim im Mainthal (3 Uhr 30 Min.), Langen (3 Uhr 25 Min.), Philippseich (3 Uhr 15 Min.), Reichelsheim im Odenwald (3 Uhr 15 Min.), Mörlenbach, Lindenfels, Reichenbach, Heidelberg (3 Uhr 30 Min.). Die grosse Axe dieses Erschütterungsgebietes von Lindenfels nach Wiesbaden, in südöstlich-nordwestlicher Richtung hat acht Meilen, die kleine von SW nach NO, von Langen nach Oppenheim, 3³/₄ Meilen Durchmesser.

Noch ausgedehnter war die Erschütterung um 5 Uhr 25 Min. Abends. Sie wurde nicht nur in allen bisher genannten Orten gespürt, sondern auch einerseits in Mannheim, Heidelberg, der ganzen Provinz Starkenburg, ganz Rheinhessen und Mainz, andererseits in Frankfurt, Höchst, Giessen, Boppard, Andernach (6 Uhr), Köln (5¹/₂ Uhr), Hanau (5¹/₂ Uhr) und im Westerwald. In Dürkheim in der Pfalz beobachtete man gegen 6 Uhr einen von S nach N gerichteten Erdstoss von 2 Sec., in Neustadt um 5 Uhr 45 Min. einen von

W nach O. In Frankfurt soll der Stoss im westlichen Stadttheil stärker gewesen sein, als im östlichen. In Rüsselsheim und Schwanheim stürzten Schornsteine ein; im Giessen empfand man drei Stösse.

Der diesmal erschütterte Raum bildete ungefähr eine Ellipse von SO nach NW 133 Km. lang und 90 Km. breit in der kurzen Axe, Köln liegt jedoch ausserhalb derselben.

Mehrere secundäre Erschütterungen wurden um 6 Uhr an einzelnen Orten beobachtet, die sich nicht in Übereinstimmung bringen lassen, z. B. in Langenschwalbach am unteren Taunus zwischen 6 und 7 Uhr, Stockstadt 7 Uhr 35 Min., Unkel 8 Uhr, Münster a. St. und Bingerbrück zwischen 9 und 10 Uhr, Worms 10 Uhr, Remagen und Oberwinter 10 Uhr 25 Min., wellenförmig von S nach N. Gemünden im Kreis Simmern zwischen 10 und 11 Uhr.

Ungewöhnlich weit erstreckte sich eine Erschütterung um 8 Uhr Abends, nämlich bis zum Hohen-Asperg in Würtemberg.

Zwischen 11 Uhr und Mitternacht sind u. a. folgende Thatsachen festgestellt: Trier, Guntersblum, Darmstadt, Bodenheim, Eltville kurz vor Mitternacht eine Erschütterung: Mayen 11 Uhr 30 Min., Andernach 11 Uhr, Burgbrohl 11 Uhr 30 Min., Oberlahnstein 11 Uhr 45 Min., Neustadt im Mainthal 11 Uhr 45 Min., drei oder vier Stösse von NO nach SW und in Frankfurt 11 Uhr 45 Min. einer, Wetzlar zwischen $11^1/_2$ und 12 Uhr, Dillenburg nach Mitternacht, Trarbach 12 Uhr 30 Min. einer.

1. November. Fortsetzung des Erdbebens von Grossgerau. An diesem Tage sind in Grossgerau folgende Stösse constatirt: Morgens 12 Uhr 2 Min., 12 Uhr 10 Min., 12 Uhr 12 Min., 12 Uhr 20 Min., 12 Uhr 25 Min., 12 Uhr 50 Min., 1 Uhr 20 Min., 1 Uhr 45 Min., 4 Uhr 7 Min., 7 Uhr 10 Min., 9 Uhr 45 Min., 9 Uhr 55 Min., 10 Uhr 10 Min., 10 Uhr 12 Min., 10 Uhr 27 Min., 10 Uhr 30 Min., 10 Uhr 32 Min., 10 Uhr 45 Min., 11 Uhr 35 Min., 11 Uhr 55 Min., 12 Uhr. — Abends 12 Uhr 2 Min., 12 Uhr 30 Min., 1 Uhr 5 Min., 1 Uhr 7 Min., 1 Uhr 20 Min., 1 Uhr 57 Min., 2 Uhr 15 Min., 9 Uhr, 9 Uhr 15 Min., 9 Uhr 37 Min., 11 Uhr 50 Min. Ausserdem fanden noch 10 Erdstösse statt ohne Zeitangabe. Die stärksten waren jene um 4 Uhr 7 Min. und 7 Uhr 10 Min. Morgens und 2 Uhr 15 Min., 2 Uhr 50 Min., 6 Uhr 15 Min., und besonders 11 Uhr 50 Min Abends. Im Ganzen waren es 52 Stösse, ein Anschwellen Morgens von 12 bis 2 Uhr, in zwei Stunden acht Stösse, von 9 Uhr 45 Min. bis 10 Uhr 45 Min., in einer Stunde acht Stösse und Abends von 8 Uhr 25 Min. bis 9 Uhr 37 Min. in einer Stunde acht Stösse, ist nicht zu verkennen.

An anderen Orten ereignete sich an diesem Tage u. a. Folgendes:

In Mannheim 3 Uhr 11 Min. Morgens Erdbeben aus drei Stössen bestehend, denen sogleich ein vierter folgte. Sehr heftig wiederholte es sich um 4 Uhr 10 Min. Beide Erdbeben hatten grosse Ausdehnung und erstreckten sich über Frankfurt, Wiesbaden, Mainz, Kaiserslautern, Mörlenbach, Lindenfels, Fürth, Erbach, Reichenbach i. O., Aschaffenburg, bis Heilbronn, Neustadt, Dürkheim, Giessen, Marburg, Braubach, Ems, Köln, Saarbrücken.

In Wiesbaden und Braubach erfolgte um 5 Uhr 15 Min. Morgens abermals eine Erderschütterung.

Lange andauernd war die Erderschütterung in den meisten Orten um 11 Uhr 46 Min. Abends. In Mannheim war es ein heftiger Stoss, dem ein unbestimmtes Schütteln folgte; in Darmstadt trat der Stoss 11 Uhr 58 Min., in Stuttgart und Heilbronn 11 Uhr 45 Min., Worms 11 Uhr 40 Min., Heidelberg 11 Uhr 50 Min., Wiesbaden 11 Uhr 40 Min., Bingen 11 Uhr 45 Min., Braubach, Boppard und Koblenz 11 Uhr 30 Min., Neuwied 12 Uhr, Unkel 11 Uhr 30 Min., im Odenwald, Langengrombach und Oberbeerbach um 11 Uhr 15 Min., in Mörlenbach, Schöllenbach, Birkenau u. s. w. um 12 Uhr, im Mainthal Kostheim 11 Uhr 30 Min., Hochheim 11 Uhr 45 Min., Frankfurt 11 Uhr 45 Min., Höchst und Offenbach 11 Uhr 30 Min., Hanau und Aschaffenburg 11 Uhr 50 Min. ein.

In Gemünden, Kreis Simmern, erfolgten zwei Stösse um 11 Uhr 30 Min. und 12 Uhr. In Frohnhausen bei Kassel 11 Uhr 45 Min.., Dillenburg kurz nach 12 Uhr nur einer. Im Moselthal ein Stoss: Trier 11 Uhr 45 Min. schwach von SO nach NW, Bernkastel und Cobern 11 Uhr 30 Min. stark, Gillenfeld 11 Uhr, Mayen und Laach 11 Uhr 45 Min.

Dieser Stoss war der ausgedehnteste; denn er betraf einen Raum von 122 Km. im Radius von dem Centrum Grossgerau aus.

Zwischen 9 und 10 Uhr Abends, wo die Erderschütterungen in Grossgerau so zahlreich waren, machte man an anderen Orten u. a. folgende Beobachtungen: Giessen 9 Uhr 10 Min. wellenförmige Erderschütterung; Lorsch 9 Uhr 20 Min., Boppard, Burgbrohl, Mayen 9 Uhr 30 Min., Kaiserslautern 9 Uhr 30 Min., Dillenburg und Gemünden 10 Uhr eine Erschütterung.

2. November. Fortsetzung des Erdbebens von Grossgerau: In Grossgerau selbst sind folgende Stösse bemerkt: Morgens 3 Uhr 15 Min., 7 Uhr 20 Min., 8 Uhr 30 Min., 9 Uhr, 9 Uhr 27 Min., 11 Uhr 15 Min., Abends 12 Uhr 28 Min., 2 Uhr 30 Min., 6 Uhr 16 Min., 7 Uhr 35 Min., 9 Uhr 28 Min., 9 Uhr 15 Min., 9 Uhr 16 Min., 10 Uhr und ausserdem noch sechs Vibrationen zwischen $2^1/_2$ und 6 Uhr. — Die stärksten Stösse waren die um 3 Uhr 15 Min., 11 Uhr 15 Min. Morgens, 2 Uhr 30 und besonders 9 Uhr 28 Min. Abends. Letzterer war so heftig, dass der Boden unter den Füssen wankte, Spiegel von den Wänden stürzten und Schornsteine herabgeworfen wurden.

Beobachtungen an anderen Orten:

Mannheim Abends 9 Uhr 29 Min. Erdstoss in der Dauer von 3 Sec. Um dieselbe Zeit wurde auch einer in Heidelberg und Darmstadt wahrgenommen, in ersterer Stadt wiederholte er sich später nochmals.

Mainz, Abends 9 Uhr 27 Min. sehr starker Erdstoss, der die Thürme von W nach O, dann von N nach S schwanken machte; ausserdem traten 16 Oscillationen mit Getöse ein.

Darmstadt 2 Uhr 33 Min. Abends starker Stoss von 1 Sec. Dauer und 9 Uhr 30 Min. zwei sehr heftige Stösse sechs Sec. anhaltend und von S nach N sich fortpflanzend.

Dem heftigen Stoss um 9 Uhr 28 Min. in Grossgerau entsprechen folgende Ereignisse anderwärts; Neustadt a. H. vier Stösse um 9 Uhr 25 Min., von N nach S; Dürkheim vier wellenförmige Erschütterungen von SW nach NO um 9 Uhr 25 Min., Alzei 9 Uhr 25 Min., Gernsheim, Stockstadt, Guntersblum, Oppenheim, Nackenheim, Wiesbaden, Bingen, Bacharach, Caub, Braubach 9 Uhr 30 Min., Bonn 9 Uhr 26 Min., ebenso Köln, Neuwied 10 Uhr, Giessen 9 Uhr 30 Min., Marburg 9 Uhr 45 Min., Wetzlar 9 Uhr 30 Min., Kaiserslautern 8 Uhr 45 Min., im Odenwald Erbach und Reichenbach 9 Uhr 45 Min.

Erdstösse von einzelnen Orten des Erdbebenbezirkes zu verschiedenen Zeiten: Koblenz 2 Uhr Morgens und 4 Uhr Abends, Burgbrohl 3 Uhr 30 Min. Morgens, Bodenheim Morgens 4 Uhr 10 Min.; Mannheim 6 Uhr Abends.

In Mannheim trat 8 Uhr 30 Min. Abends ein von S nach N gehender Erdstoss ein und um Mitternacht zehn Minuten lang Zittern des Bodens, in St. Goar ein Erdstoss zwischen 10 und 11 Uhr, in Bonn 11 Uhr 40 Min., und 11 Uhr 45 Min. Abends, in Offenbach bald nach 2 Uhr Morgens, in Ems 4 Uhr Morgens 7 Sec. lang und in Diez 5 Uhr Abends.

3. November. Fortsetzung des Erdbebens von Grossgerau. Den ganzen Morgen dauerte daselbst das Stossen, Rütteln und Donnern an; man konnte 23 Stösse und 49 Schwingungen deutlich unterscheiden. Die erheblichsten fanden statt um: 3 Uhr 50 Min., 5 Uhr 15 Min., 8 Uhr 16 Min., 9 Uhr 17 Min., 10 Uhr, 10 Uhr 7 Min., 10 Uhr 46 Min. Morgens, 12 Uhr, 12 Uhr 25 Min., 12 Uhr 37 Min., 1 Uhr 17 Min., 1 Uhr 20 Min., 1 Uhr 45 Min., 2 Uhr 10 Min., 2 Uhr 15 Min., 2 Uhr 30 Min., 5 Uhr und 7 Uhr Abends.

Ausserdem verdient hervorgehoben zu werden: Mainz, Morgens 3 Uhr 40 Min. Erdbeben von S nach N und in Darmstadt 3 Stösse in 4 Sec. Dieses Erdbeben wurde im weiten Umkreis, in Dürkheim, Alzei, Griesheim, im Odenwald (Oberbeerbach, Reichenbach), in Frankfurt, im Lahnthal u. s. w. gespürt.

Ein anderer ausgedehnter Erdstoss trat zwischen 9 und 10 Uhr Abends ein, wo in Grossgerau keiner besonders auffiel. Er traf u. a. Braunfels, Wetzlar (9 Uhr 30 Min.), Dürkheim (9 Uhr 45 Min.), Offenbach und Isenburg (9 Uhr 25 Min.).

Vereinzelte Stösse kamen vor: in Mainz um 12 Uhr und 1 Uhr Morgens. Auerbach 2 Uhr, Neuwied 3 Uhr 45 Min., Darmstadt kurz nach 8 Uhr. Heidelberg gegen 12 Uhr Mittags.

4. November. Die drei bedeutendsten Erdstösse in Grossgerau fanden an diesem Tage um 7 Uhr 25 Min., 11 Uhr 34 Min. und 11 Uhr 42 Min. Abends statt, ausserdem kamen noch neun im Laufe des Tages vor.

In Darmstadt ereigneten sich um 4 Uhr Morgens zwei schwache Erderschütterungen von S nach N in 2 Sec. und um 7 Uhr 30 Min., eine von 1 Sec.

In Dürkheim wurde 6 Uhr Morgens ein schwacher Stoss von 2 Sec. in Wolfskehlen 6 Uhr Abends und in Wetzlar um 11 Uhr und 11 Uhr 30 Min. Abends ein Erdstoss beobachtet.

5. November. Morgens 5 Uhr 23 Min., 6 Uhr 37 Min., 7 Uhr 37 Min., und allsdann 8 Uhr 12 Min. Erdstösse in Grossgerau, die beiden letzten sehr heftig. Von acht anderen Stössen wurde die Eintrittszeit nicht genau beachtet.

Dürkheim ward 2 Uhr Morgens von einem heftigen Stoss aus SW, Nauheim um 6 Uhr 40 Min., 7 Uhr 40 Min. Morgens und 8 Uhr 10 Min. Abends von Erdstössen betroffen.

6. November. Etwa zwölf Erdstösse traten an diesem Tage in Grossgerau ein, der heftigste 4 Uhr 50 Min. Morgens, sehr heftige auch um 6 Uhr 55 Min. Morgens und 3 Uhr 55 Min. Abends. — In Darmstadt erbebte der Boden 3 Uhr 55 Min. Morgens zweimal von S nach N, in Dierdorf, Kreis Neuwied, 11 Uhr 45 Min. Abends.

7. November. Morgens 12 Uhr 7 Min., 2 Uhr 50 Min., und 11 Uhr 48 Min. Erdstösse in Grossgerau, der letzte sehr heftig; ausserdem erfolgten noch mehrere von geringerer Stärke. — In Bodenheim trat eine Ererschütterung um 4 Uhr und 12 Uhr Morgens ein, in Nauheim 11 Uhr 35 Min. Morgens, in Wolfskehlen, Erfelden, Stockstadt um Mittag, in Dierdorf um 1 Uhr Abends, in der Umgebung von Wetzlar zwischen 7—8 Uhr Abends, Braunfels 10 Uhr und Erfelden-Goddelau 11 Uhr 50 Min. Abends.

8. November. Der heftigste Stoss dieses Tages in Grossgerau war der um 9 Uhr 52 Min. Abends, stark waren auch die Stösse um 8 Uhr 40 Min., 8 Uhr 55 Min. Morgens, 2 Uhr 32 Min., 8 Uhr 8 Min., 8 Uhr 52 Min., 10 Uhr 53 Min., und 12 Uhr Abends. In der Nacht zum 9. zählte man daselbst 15 Stösse. — Ausserdem ereignete sich ein Stoss in Trarbach a. d. Mosel 11 Uhr 30 Min. Abends und um dieselbe Zeit in Bausbach und Volpertshausen.

9. November. Morgens 6 Uhr 8 Min., 6 Uhr 16 Min., 6 Uhr 28 Min. und 8 Uhr 30 Min., dann Abends 3 Uhr 15 Min. und 10 Uhr 36 Min. starke Stösse in Grossgerau, wozu noch mehrere schwache kamen. — In Wolfskehlen Morgens 3 Uhr 45 Min., Abends 10 Uhr 45 Min. und 12 Uhr Erdstösse, in Griesheim gegen 6 Uhr Morgens, in Volpertshausen 9 Uhr 30 Min. und in Bausbach 10 Uhr Abends.

10. November. In Grossgerau um Mitternacht und 8 Uhr 7 Min. Abends Erdstösse.

11. November. Morgens 9 Uhr 30 Min., Abends 3 Uhr 35 Min. und 9 Uhr 38 Min. Erdstösse in Grossgerau. Schon um 4 Uhr Morgens ein schwacher Stoss in Darmstadt von S nach N, eine Sec. anhaltend.

An demselben Tage um 5½ Uhr lang anhaltender Erdstoss in Wiesbaden und um dieselbe Zeit in Münstermeyfeld. In Wiesbaden soll er sich um 10 Uhr wiederholt haben.

12. November. Erderschütterungen in Grossgerau. Die bemerkenswerthesten sind: 4 Uhr, 5 Uhr 30 Min. Morgens und Abends 6 Uhr, 9 Uhr 30 Min., 9 Uhr 32 Min., 9 Uhr 58 Min. — In Darmstadt beobachtete man Erdstösse Morgens 5 Uhr schwach von S nach N. während einer Sec. und

um 7 Uhr 30 Min., in Wolfskehlen $3^1/_2$ Uhr Abends, in Altheim gegen 11 Uhr 50 Min.

13. November. Heftiger Erdstoss in Grossgerau um 9 Uhr Morgens, der sich bis Darmstadt ausdehnte; auch um 12 Uhr 55 Min., 3 Uhr und 4 Uhr 6 Min. Morgens, sowie um 2 Uhr 30 Min. und 4 Uhr 30 Min. Abends sind an ersterem Orte Erdstösse vorgekommen und noch neun andere ohne Zeitangabe. — In Darmstadt erfolgten Morgens 3 Uhr 56 Min. zwei heftige Stösse von S nach N in zwei Sec., in Nauheim trat einer 4 Uhr 30 Min. Abends ein.

14. November. Abends 1 Uhr 55 Min., 2 Uhr 20 Min., 3 Uhr, 4 Uhr 30 Min., 4 Uhr 40 Min., 6 Uhr 7 Min., 11 Uhr 10 Min. Erdstösse in Grossgerau; um 10 Uhr 25 Min. Abends heftiges unterirdisches Rollen ohne Stoss.

15. November. Morgens 6 Uhr, 6 Uhr 25 Min. 6 Uhr 35 Min., 7 Uhr 7 Min. und Abends 7 Uhr 55 Min. und 7 Uhr 59 Min. Erdstösse in Grossgerau, ausserdem Abends noch anhaltende schwache Erschütterungen. In Biebesheim fand 3 Uhr Morgens ein Erdstoss statt, in Langen einer 3 Uhr 45 Min. und 4 Uhr Morgens Getöse ohne Stoss.

16. November. In Grossgerau wurden folgende Stösse verzeichnet: 1 Uhr 45 Min., 7 Uhr, 7 Uhr 35 Min., 8 Uhr 35 Min., 9 Uhr 37 Min. Morgens und 10 Uhr 5 Min, Abends, ausserdem noch mehrere schwache. In der Nacht zum 17. wiederholten sich dieselben 60 Mal unter Donnergetöse, am heftigsten um 3 Uhr.

17. November. Morgens zwischen 1 und 2 Uhr starker Erdstoss in Grossgerau, später viele Stösse, darunter die um 4 Uhr 6 Min., 6 Uhr 7 Min., 6 Uhr 30 Min. und 6 Uhr 35 Min. Abends hervorzuheben.

18. November. In Grossgerau Morgens 3 Uhr 30 Min. und 4 Uhr 3 Min. Erdstösse, dann Abends 12 Uhr 30 Min., 3 Uhr 30 Min. und 8 Uhr 52 Min. In Darmstadt erfolgte Morgens 3 Uhr 30 Min. 1 Sec. lang ein schwacher Erdstoss von S nach N.

19. November- Morgens 3 Uhr 30 Min. uud 4 Uhr 30 Min., Abends 1 Uhr 14 Min., 1 Uhr 45 Min, und 6 Uhr 44 Min. Erdstösse in Grossgerau; in Darmstadt ein starker Stoss Abends um 6 Uhr 30 Min.

20. November. In Grossgerau Morgens 2 Uhr 30 Min., 3 Uhr 30 Min. 5 Uhr 40 Min. und 9 Uhr, Abends 1 Uhr 10 Min. und 4 Uhr 30 Min. Erdstösse mit Getöse. In Darmstadt traten Erdstösse ein um 2 Uhr 25 Min. Abends von S nach N während 2 Sec. und um 3 Uhr 5 Min.

21. November. Ein schwacher Stoss erfolgte 10 Uhr 30 Min. Morgens in Grossgerau, in Darmstadt 1 Uhr 10 Min., 3 Uhr 5 Min. und 7 Uhr Abends, jeder etwa 1 Sec. anhaltend und von S nach N gerichtet.

22. November. Erdstösse in Grossgerau um: 1 Uhr 32 Min., 1 Uhr 35 Min., 1 Uhr 37 Min., 1 Uhr 42 Min., 7 Uhr 8 Min., 7 Uhr 15 Min., 7 Uhr 45 Min., 10 Uhr 41 Min. Morgens und Abends 1 Uhr 30 Min., 4 Uhr 12 Min., 10 Uhr 50 Min., 11 Uhr 40 Min., 11 Uhr 43 Min.

Dieser Tag bezeichnete ein Wiederaufleben des Erdbebens, denn der Stoss um 7 Uhr 8 Min. war fast ebenso stark wie der am 31. October und

breitete sich weit aus, so dass er in Mannheim, Heidelberg, Darmstadt, einem Theil des Odenwaldes, Heilbronn, Mainz, Wiesbaden, Rüdesheim und Bingen beobachtet wurde.

In Mannheim wurde noch ein anderwärts nicht beachteter Stoss um $1^1/_2$ Uhr Morgens gespürt.

23. November. In Grossgerau ereigneten sich zahlreiche Erderschütterungen, darunter am lebhaftesten um 3 Uhr, 3 Uhr 30 Min,, 3 Uhr 49 Min., 3 Uhr 58 Min., 4 Uhr, 4 Uhr 45 Min., 4 Uhr 50 Min., 4 Uhr 55 Min., 5 Uhr 2 Min., 6 Uhr, 6 Uhr 40 Min., 11 Uhr 57 Min. Morgens und 7 Uhr Abends.

In St. Goar 7 Uhr Morgens ein Erdstoss.

In Darmstadt um 9 Uhr 45 Min. ein Erdstoss.

24. November. Grossgerau ward Morgens 1 Uhr und 6 Uhr von einem Erdstoss betroffen.

Erdstösse erfolgten ferner: in Saarbrücken Morgens 5 Uhr und 6 Uhr, in Darmstadt Morgens 6 Uhr und Abends 9 Uhr 45 Min., in Pfungstadt Abends 1 Uhr, in Mainz Abends 7 Uhr.

25. November. Schon seit mehreren Tagen schien der Thurm von St. Stephan in Mainz zu vibriren, da erfolgte $6^1/_2$ Uhr Abends wieder ein Erdstoss mit unterirdischem Getöse.

26. November. Abends 8 Uhr 10 Min. in Mainz ein Erdstoss.

28. November. In Frankfurt trat 7 Uhr Morgens ein Erdstoss ein und einer Abends 10 Uhr. Der letztere war sehr ausgedehnt, denn um 10 Uhr 15 Min. wurde einer in Philippseich, um 10 Uhr 20 Min. in Oppenheim und Darmstadt gespürt; um 10 Uhr 30 Min. trat ein heftiger Stoss in Grossgerau ein, der das Gefühl von Herabrutschen erzeugte. In Frankfurt wiederholte sich das Erdbeben um $1^1/_2$ und 4 Uhr derselben Nacht.

1. December. In Grossgerau Morgens 2 Uhr 30 Min. 4 Uhr 30 Min. und Abends 9 Uhr 30 Min. Erdstösse mit donnerähnlichem Getöse.

2. December. Erdstösse in Grossgerau: Abends $12^3/_4$ Uhr stark und 3 Uhr 45 Min. schwach.

4. December. Abends 7 Uhr 40 Min. ein Erdstoss in Grossgerau von 6 Sec.

5. December. Morgens $12^1/_4$ und Abends $6^1/_2$ Uhr Erdstösse in Grossgerau.

6. December. Morgens kurz vor 6 Uhr Erdstoss in Grossgerau.

7. December. Kurz nach 11 Uhr Morgens und Abends $12^1/_2$ Uhr Erdstoss in Grossgerau.

8. bis 16. December. In diesen Tagen fanden in Grossgerau und Umgebung beständig Erderschütterungen statt, am 16. Abends $2^1/_2$ Uhr war ein Stoss ziemlich stark und ward sogleich von heftigem Getöse gefolgt.

14. December. Erdbeben am Isteiner Klotz und in Lörrach im Schwarzwald.

17. December. Morgens 8 Uhr und Abends 1 Uhr Erdstösse in Grossgerau.

18. December. Abends 11 Uhr Erdstoss in Mainz.

19. December. Morgens 2 Uhr sehr starke Erderschütterung in Hildesheim.

26. December. Morgens 3 Uhr Erdstoss in Darmstadt.

27. December. Morgens 2 Uhr abermals Erdstoss in Darmstadt.

26. bis 28. December. Wieder zahlreiche Erderschütterungen in Grossgerau.

1870.

2. Jänner. Morgens zwischen 4—5 Uhr und Abends bald nach 4 Uhr Erdstösse in Grossgerau.

6. Jänner. Abermals Erdstoss in Grossgerau.

9. Jänner. Abermals Erdstoss in Grossgerau.

14. Jänner. Morgens 6 Uhr 30 Min., 7 Uhr 30 Min., 9 Uhr Erdstösse in Grossgerau, die beiden letzten auch in Darmstadt.

15. Jänner. Kurz vor 4 Uhr Morgens heftiger Stoss in Grossgerau, Darmstadt und bis Koblenz.

16. Jänner. Morgens 8 Uhr Erdbeben in Grossgerau und Darmstadt.

17. Jänner. Morgens $1^1/_2$ Uhr starke Erderschütterung mit donnerähnlichem Getöse in Koblenz von N nach S gehend.

21. Jänner. Morgens 6 Uhr 50 Min. heftiger Stoss und zwischen 7 und 8 Uhr leichte Erderschütterung in Grossgerau.

23. Jänner. Morgens kurz vor 5 Uhr Erdbeben in Kostheim bei Frankfurt.

24. Jänner. Abermals Erdbeben in Grossgerau.

26. Jänner. Morgens 6 Uhr 58 Min. Erdstoss in Grossgerau.

28. Jänner. Morgens 7 Uhr 2 Min. Erdstoss in Grossgerau.

29. Jänner. Morgens 7 Uhr 20 Min. Erdstoss in Grossgerau.

30. Jänner. Morgens 7 Uhr 50 Min. und 11 Uhr 15 Min. starke Stösse in Grossgerau.

5. Februar. Abends zwischen 5 und 6 Uhr leichte Erderschütterung in einigen Orten des westphälischen Bezirkes Limburg.

14. Februar. Abends 8 Uhr schwacher Erdstoss in Darmstadt und Grossgerau.

Seit Ende Jänner herrschte in Grossgerau ziemlich Ruhe, doch waren wenige Tage ganz frei von Erderschütterungen. Vom 18. Februar an vermehrten sich dieselben wieder und gerade an diesem Tage spürte man 10 Uhr Morgens einen Stoss und $7^1/_2$ Uhr Abends einen heftigen Ruck, dem noch ein schwächerer folgte. Am heftigsten wurde dieses Ereigniss im nördlichen Theil von Grossgerau gespürt.

19 Februar. Morgens 10 Uhr Erdstoss in Mainz.

20. Februar. Abends zwischen 4—5 Uhr Erdstoss in Mainz.

21. Februar. Erdstoss in Grossgerau.

22. Februar. Morgens 11 Uhr Erdstoss in Grossgerau.

26. Februar. Morgens 12 Uhr 49 Min. Erdstoss in Grossgerau.

26. Febrar. Abends 12 Uhr 18 Min. heftiger Erdstoss mit eigenthümlichem Getöse zu Säckingen, in der Richtung von SW nach NO, ebenso in Schönau im Wiesenthal, in Zell von W nach O, ausserdem in Wehr, Murg,

Schopfheim und fast dem ganzen südwestlichen Schwarzwald gespürt. In Klein-Laufenburg ward die Erschütterung mit dem Gefühle verglichen, das durch den Fall eines schweren Gegenstandes erregt wird. Auf Schweizer Seite wurde das Erdbeben in Frick, Zofingen, Liestal, Basel etc. gespürt und auch an einigen Punkten des Elsass. Abends zwischen 12 und 1 Uhr ereignete sich abermals ein Erdbeben mit Getöse in Kirchhofen und um 3 Uhr soll es sich im Schwarzwald zweimal wiederholt haben.

27. Februar. Abends 1 Uhr 57 Min. und kurz vor $8^1/_2$ Uhr Erderschütterung in Mainz, die erste auch in Grossgerau gespürt.

28. Februar. Abermals Erdbeben in Grossgerau. Seit 20. Februar hatte es sich schon zwanzigmal mit Getöse daselbst eingestellt.

1. März. Erderschütterung bei Grossgerau.

2./3./4./5./6./7./8. März. Abermals Erdstösse in Grossgerau.

9. März. Morgens 11 Uhr 43 Min. und Abends 4 Uhr 41 Min. Erdstösse in Grossgerau.

13. März. Mehrere schwache Erderschütterungen mit Getöse in Grossgerau.

14. März. Getöse mit schwachen Erschütterungen in Grossgerau.

15. März. Getöse mit schwachen Erschütterungen in Grossgerau.

16. März. Morgens 3 Uhr unterirdischer Donner, der sich bis 4 Uhr regelmässig nach 3—10 Minuten wiederholte, dann 10 Uhr 30 Min. Morgens und 11 Uhr 41 Min. ziemlich heftiger Erdstoss in Grossgerau.

18. März. Morgens 5 Uhr 10 Min. ziemlich heftiges Erdbeben in Friedrichshafen am Bodensee. Gegen 7 Uhr ein zweiter schwächerer Stoss. Nach 5 Uhr und um $6^3/_4$ Uhr Morgens Erschütterungen mit Getöse in Markdorf.

21. März. Abermals Erderschütterung in Markdorf.

23. März. Morgens $10^1/_2$ Uhr Erdstoss in Grossgerau.

25. März. Abermals Erdstoss in Grossgerau.

26. März. Abends 2 Uhr 45 Min., 4 Uhr 25 Min. und 4 Uhr 30 Min. Erdstösse in Grossgerau.

29. März. Abermals Erdbeben in Grossgerau.

30. März. Abends 5 Uhr 55 Min. heftiger Erdstoss in Grossgerau und Umgebung.

14. April. Erdstoss in Grossgerau.

15. April. Erdstoss in Grossgerau.

2. Mai. Abends 9 Uhr 28 Min. in Grossgerau zwei heftige Erdstösse.

8. Mai. Abermals Erdbeben in Grossgerau.

12. Mai. Morgens 4 Uhr Erderschütterung in Grossgerau und Bauschheim.

13. Mai. Erdstoss in Grossgerau.

14. Mai. Erdstoss in Grossgerau.

16. Mai. Abends 8 Uhr 40 Min. Erdstoss in Grossgerau.

29. Mai. Morgens 3 Uhr Erdstoss in Grossgerau.

30. Mai. Morgens 3 Uhr 30 Min. Erdstoss in Grossgerau.

2. Juni. Abends 9 Uhr 28 Min. in Grossgerau stärkster Stoss seit December.

3. Juli. Erdstoss in Grossgerau.

5. Juli. Morgens 4 Uhr und 4 Uhr 5 Min. Erdstoss mit dumpfem Getöse in Grossgerau und Umgebung.

6. Juli. Erderschütterungen in Grossgerau.

7. Juli. Erderschütterungen in Grossgerau.

16. Juli. Erderschütterungen in Grossgerau.

16. September. Erdstoss in Grossgerau.

17. September. Morgens $5^1/_4$ Uhr und Abends zwischen 8—9 Uhr Erdstösse in Grossgerau.

28. September. Heftiger Erdstoss in Salzschlirf.

10. October. Morgens 3 Uhr heftiger Stoss in Grossgerau und vorher unterirdisches Rollen lange andauernd.

13. October. Abends 3 Uhr abermals Erdstoss in Grossgerau.

14. October. Morgens 8 Uhr 49 Min. abermals Erdstoss in Grossgerau.

23. bis 29. October. Fast täglich Erschütterungen in Grossgerau.

7. November. Erdstoss in Grossgerau.

18. November. Erdstoss in Grossgerau.

30. November. Morgens 5 Uhr Erdstoss in Grossgerau.

7. December. Abends 7 Uhr 8 Min. Erdstoss mit Getöse in Grossgerau.

16. December. Erdstoss zu Bonndorf im Schwarzwald.

18. December. Abends 7 Uhr 30 Min. Erdstoss mit Getöse in Grossgerau, so dass Balken krachten.

21. December. Abermals Erdstösse in Grossgerau.

22. December. Abermals Erdstösse in Grossgerau.

1871.

25. Jänner. Erdstoss in Grossgerau.

2. Februar. Morgens 4 Uhr heftiges Erdbeben zu Boxberg (Odenwald), auch in Fürth und Lampertheim gespürt. An ersterem Ort wurden Möbel in oberen Stockwerken vom Platze gerückt.

5. Februar. Schwache Erderschütterung in Grossgerau.

7. Februar. Während der Nacht abermals schwache Erderschütterung in Grossgerau.

10. Februar. Morgens 5 Uhr 26 Min. Erdbeben in Mannheim und vielen anderen Orten der badischen und baierischen Pfalz und von Hessen, das sich auch noch in den benachbarten Ländern schwach fühlbar machte. In Mannheim dauerte der Stoss 2 Sec. mit der darauf folgenden rüttelnden Bewegung dabei konnte man deutlich fünf Wellen unterscheiden und ihre Wirkung war so stark, dass Balken krachten und Glocken zu tönen anfingen. Der erste Stoss war von einem heftigen eigenthümlichen Geräusch begleitet. In Darmstadt soll die Dauer der Erschütterung 4 Sec. gewesen und um 5 Uhr 45 Min. ein zweiter schwächerer Stoss gefolgt sein. — Beobachtungen des ersten starken Stosses wurden aus zahlreichen Orten gemeldet z. B.: Heidelberg, Neckargemünd (hier in der Richtung von N nach S), Baden, Achern, Frankfurt, Wiesbaden, Pforzheim, bayerische Pfalz, Strassburg. In Strass-

burg war der Stoss noch so heftig, dass z. B. in einem Bäckerhause ein Tisch mit Brod umfiel. Auf dem Gutenbergplatz enstand ein Loch von $2^1/_2{}^m$ Tiefe und $1^1/_4$ Meter im Umfang; ebenso hatte sich in der Schlossergasse eine beträchtliche Senkung gebildet (Neue bad. Landeszeitung in Mannheim 12. Februar). In Kehl waren es drei Stösse. — Der Mittelpunkt der Erschütterung kann in der Umgebung von Lorsch vorausgesetzt werden, hier waren wenigstens die Verwüstungen am grössten. — Die äussersten Grenzen des erschütterten Raumes sind ungefähr durch Strassburg, Saarbrücken, Esslingen, Stuttgart und Wiesbaden angegeben. — Um 6 Uhr 25 Min. desselben Tages erfolgte in Darmstadt der dritte Stoss, welcher auch in Mannheim gespürt wurde. Gegen $12^1/_2$ Uhr und 2 Uhr sollen in letzterer Stadt abermals Erdstösse vorgekommen sein.

11. Februar. Morgens $5^1/_2$ Uhr starker Erdstoss im Thal von Reichenbach (Odenwald) und in Darmstadt.

12. Februar. Morgens wieder eine schwache Erschütterung in Mannheim u. a. O. In Schwanheim war sie so stark, dass in der Kirche die Gewölbesteine sich verschoben. Morgens 10 Uhr 33 Min. Erschütterung in Reichenbach, Höchst und Darmstadt.

14. Februar Erderschütterung in Grossgerau.

15. Februar. Erderschütterung in Grossgerau.

16. Februar. Mehrere aber schwache Stösse in Darmstadt. Zu derselben Zeit stürzten in Lorsch durch Erderschütterungen 42 Schornsteine ein; auch in Schwanheim, Rodau, Bensheim und Lindenfels waren sie stark.

19. Februar. Erdstösse von W nach O zu Lindenfels im Odenwald und schwächer in Darmstadt.

20. Februar. Erdstösse von W nach O zu Lindenfels im Odenwald und schwächer in Darmstadt.

21. Februar. Nachmittags spürte man in Calw (Württemberg) während zwei Stunden Erderschütterungen, von denen auch ein Theil in Ludwigsburg, Heilbronn und Rottweil empfunden wurde.

22. Februar. Gegen $4^1/_2$ Uhr Abends starker Erdstoss mit donnerähnlichem Getöse in Rippoldsau (Schwarzwald). Die Bewegung war von langer Dauer und pflanzte sich nach Norden fort.

25. Februar. Morgens 8 Uhr 45 Min. Erdstoss in Darmstadt, der stärkste nächst dem des 10. Februars in diesem Jahre. In Biblis war er mit Getöse verbunden. An demselben Orte waren zwischen dem 10. und 25. Februar 13 Stösse, mehrere mit unterirdischem Getöse eingetreten. Zu derselben Zeit wie in Darmstadt wurde auch in Fränkisch-Krumbach und in Hanau und Ludwigshafen bei Mannheim eine Erderschütterung beobachtet. Um 8 Uhr 52 Min. erfolgte ein zweiter schwacher Stoss in Darmstadt und Ludwigshafen, um $9^1/_2$ Uhr, einer in Aschaffenburg. An den Hauptorten dieses Erdbebens folgten bis zum Abend noch neun Stösse und drei weitere in der Nacht.

26. Februar. Morgens 4 Uhr 10 Min. Erdstoss in Darmstadt.

28. Februar. In Darmstadt drei Erdstösse. An der Bergstrasse sollen die Erderschütterungen an diesem und den vorhergehenden Tagen noch heftiger gewesen sein.

16. März. Erdstoss in Frankfurt.

24. März. Morgens zwischen 2- 3 Uhr Erderschütterung längs des westlichen Odenwaldes bis Darmstadt.

5. April. Erdheben im nördlichen Odenwald.

12. April. Erdbeben in Reichenbach und Darmstadt.

14. April. Abends 1 Uhr 50 Min. Erderschütterung mit Getöse von kurzer Dauer in Bonn und am Laacher See.

5. Mai. Mehrere Erderschütterungen im westlichen Odenwald.

6. Mai. Mehrere Erderschütterungen im westlichen Odenwald.

25. Mai. Erderschütterung in Grossgerau.

18. Juni. Erderschütterung in Reichenbach und mehreren Orten des westlichen Odenwaldes.

27. Juli. Nach zweimonatlicher Ruhe begannen Morgens 11 Uhr 52 Min. wieder die Erdbeben in Grossgerau. Heftiger unterirdischer Donner mit Schütteln der Wände wurde von eigenthümlichem Nachrollen gefolgt. Um 1 Uhr 45 Min. Abends wiederholten sich die Erschütterungen schwächer, jedoch mit deutlich sprungweise fortsetzendem Nachrollen. Grossgerau war wieder Centrum, während dasselbe zuletzt häufig zwischen Lorsch und Auerbach gelegen war.

29. bis 30. Juli. In der Nacht drei Erderschütterungen in Grossgerau und am 30. Abends 2 Uhr eine weitere mit unterirdischem Rollen.

8. August. Erdbeben im westlichen Odenwald.

15. August. Abends $9^1/_2$ Uhr heftiger Erdstoss mit Getöse im Brohlthale, von SW nach NO sich fortpflanzend.

16. August. Erdbeben im westlichen Odenwald.

29. bis 30. August. Erdstoss im Bad Kreuth; seit fünf Jahren war in diesem Theile der Alpen keine Erderschütterung. Dieser Stoss trat plötzlich ein und verlief mit rollendem Geräusch, ähnlich dem eines schwer beladenen Wagens.

30. August. Erdbeben im westlichen Odenwald.

23. September. Erdbeben im westlichen Odenwald.

13. October. Abends 8 Uhr in Markneukirchen und Wolhausen im sächsischen Voigtland Erdbeben aus sieben Stössen.

10. November. Morgens 7 Uhr Erdbeben im westlichen Odenwald.

16. November. Erdstoss in Gernsheim und Reichenbach.

17. November. Kurz vor 2 Uhr Abends eine beträchtliche Erderschütterung im vorderen Odenwald und an der Bergstrasse. Fast in jeder Woche war in den letzten Monaten dort ein derartiges Ereigniss eingetreten. Die meisten davon wurden in Grossgerau nicht beobachtet, so auch der Stoss am 17. November. Es hatte sich demnach seit 10. Februar ein neues Centrum gebildet. In Grossgerau konnte man im Sommer meist nur durch das Seismometer leise Erderschütterungen erkennen, aber selbst die Unruhe dieses

Instrumentes verringerte sich sehr im October, so dass an Stelle von neun und mehr Schwankungen in 24 Stunden nur noch 1 bis 2 täglich stattfanden.

18. November. Erdbeben im Odenwald und in Darmstadt.

20. November. Erdbeben im westlichen Odenwald, besonders von Lindenfels bis Darmstadt.

21. November. Erdbeben im westlichen Odenwald, besonders von Lindenfels bis Darmstadt.

23. November. Erdbeben im westlichen Odenwald.

25. November. Erdbeben im westlichen Odenwald.

4. December. Erdbeben im westlichen Odenwald.

1872.

6. Jänner. Morgens $6^{3}/_{3}$ Uhr Erdbeben in Moosbrunn, Amt Eberbach im Odenwald, aus zwei ziemlich starken Stössen.

22. Jänner. Abends $7^{3}/_{4}$ Uhr heftige Erderschütterung in Röckelbach von SO nach NW mit donnerartigem Getöse.

23. Jänner. Morgens zwischen 1 und 2 Uhr Erdstösse im westlichen Odenwald, besonders in Trösel, Lampenheim, Hilsenheim, und Heubach. Gegen 7 Uhr soll in Altenbach ein Stoss gespürt worden sein.

28. Jänner. Erdstoss in Baar auf der rauhen Alp (Württemberg).

4. Februar. Abends 3 Uhr ziemlich starker Stoss in Darmstadt.

6. März. Gegen 4 Uhr Abends wurde ein grosser Theil von Deutschland von einem Erdbeben betroffen. Auf der Leipziger Sternwarte wurde es um 3 Uhr 55 Min. beobachtet und war mit starkem Geräusch verbunden; die Wasserwagen bewegten sich mehrmals hin und her. Die von S nach N. gerichteten Schwankungen dauerten 2 bis 3 Sec.; Kalk fiel von Wänden, Bilder schwankten hin und her. In Schönebeck waren deutlich zwei Stösse zu unterscheiden, welche die Fenster zittern machten und hängende Gegenstände in schwingende Bewegung versetzten. In Dresden läuteten in manchen Häusern die Schellen und mehrere Oefen stürzten zusammen; in Namsdorf konnte man in der Bahnhofexpedition kaum auf den Füssen stehen; in Meerane flüchteten die Beamten ins Freie und mehrere Fenster zersprangen Ähnlich war es in Weimar, wo man drei Stösse unterschieden haben will. In Berlin liefen auf allen Polizei-Bureaux Meldungen von Erschütterung der Häuser ein, besonders in der Richtung der Potsdamer Strasse entlang nach dem Wasserthor, bis in die Alexandrinerstrasse. In Kulmbach schlugen die Kirchenglocken an. Nachrichten über das Erdbeben kamen aus vielen Orten, u. a. aus Pirna. Chemnitz, Rudolstadt, Schandau, Bodenbach, Prag, Komotau, Franzensbad, Marienbad, Eger, Falkenau, Kralup, Kladno, Reichenberg, Bamberg, Würzburg, Regensburg, München, Hechingen, Frankfurt, Kassel Göttingen. — Die erschütterte Oberfläche hatte ungefähr die Umrisse einer Ellipse, deren grösste Axe von ONO nach WSW lief und deren Grenzen bestimmt wurden durch die Orte Glogau, Berlin, Breslau. Hannover, Giessen, Wiesbaden, Stuttgart, Hechingen, München, Regens-

burg, Cham, Blatna. Innerhalb dieses grossen Erschütterungsgebietes war ein kleineres Gebiet durch die Stärke der Bewegung ausgezeichnet. Die lange Axe dieser inneren Ellipse verlief von NNO nach SSW und ihre Grenzen waren ungefähr bezeichnet durch die Orte Leipzig, Jena, Rudolstadt, Lobenstein, den Schneeberg im Fichtelgebirge, Eger, Chemnitz. An allen diesen Orten bestand das Erdbeben aus wellenförmigen Schwankungen, in welchen bald drei, bald nur zwei Stösse gespürt wurden. — In Prag wiederholte sich die Erderschütterung um 6 Uhr 5 Min. Abends.

12. März. Erdstoss in Stuttgart.

18. März. Kurz vor 3 Uhr Morgens heftige Erderschütterung in Darmstadt.

27. März. Erdbeben zu Schönberg im westlichen Odenwald.

26. April. Abermals Erdbeben in Schönberg.

28. April. Erdbeben im westlichen Odenwald.

14. Mai. Erdbeben im westlichen Odenwald.

15. Mai. Kurz vor 9 Uhr Morgens heftiger Erdstoss im Odenwald, dessen Mittelpunkt der Felsberg gewesen zu sein scheint.

25. Mai. Erdstoss in Bessungen.

22. September. Erderschütterung in Darmstadt.

3. October. Erdbeben in Grossgerau.

23. November. Morgens 11 Uhr heftige Erderschütterung am oberen Neckar in Württemberg.

1878.

15. Jänner. Morgens 2 Uhr 25 Min. in Tauberbischofsheim (Baden) eine 3 Sec. dauernde Erderschütterung, welche die Fenster klirren machte.

19. Jänner. Morgens 5 Uhr mehrere Erderschütterungen in Mannheim, Worms, Heidelberg, Dürkheim, Darmstadt und Frankfurt. Am stärksten war die Erschütterung in Mannheim und Worms, am schwächsten in Darmstadt und Frankfurt.

20. Jänner. Morgens 2 Uhr Erderschütterung in Heidelberg.

22. Jänner. In der Nacht mehrere Erschütterungen im Odenwald, besonders in der Gegend von Fürth, Mörlenbach und Erbach.

1. Februar. Abends zwischen 10 und 11 Uhr schwacher Erdstoss in Bensheim, Reichenbach und Schönberg im Odenwald. Auf der Neukircher Höhe bemerkte man nur dumpfes Rollen.

4. Februar. Morgens 4 Uhr Erdbeben im Odenwald. In Bensheim war es am stärksten und bestand aus drei verticalen Stössen, in Reichenbach hörte man ein eigenthümliches Rollen, spürte aber nur eine schwache Erschütterung. Wie die meisten Erderschütterungen der letzten Zeit pflanzte sich auch diese von SW nach NO fort. Auf Felsboden war das unterirdische Getöse heller und die Erschütterung glich nur einem Zittern, während auf lockeren Schichten der Ton dumpfer klang und die Erschütterung in einem Schwanken bestand. Sowohl am 1. als am 4. Februar war das Ereigniss in Bensheim und Schönberg viel stärker als in Reichenbach.

5. Februar. Nachts 3 Uhr Erdstoss in Bedenkirchen (Odenwald). Ein Augenzeuge sagte in der „Darmstädter Zeitung“ aus, dass man bei der Mehrzahl der Erschütterungen dieses Gebietes das Kommen und Verschwinden derselben wahrnehmen konnte. Der Donner rollte aus der Ferne heran, zog unter dem Boden durch und verhallte in der Ferne wie ein dahinfahrender Bahnzug. Bei den letzten Stössen dagegen hörte man wohl ihr Heranrollen, aber an dem Orte, wo man sich befand, hatte der Ton immer sein Ende gefunden.

10—11. März. Nachts 12 Uhr eine von Sturm begleitete Erderschütterung in Darmstadt, auf welche dann um 3 Uhr noch ein zweiter, besonders in der Oberstadt sehr empfindlicher Stoss erfolgte.

29. Juni. Das Erdbeben von Belluno dehnte 5 Uhr Morgens die Erschütterung bis über die Alpen aus, besonders Rosenheim, Tegernsee, in dessen Nähe bei Abwinkel eine grosse Spalte entstand, Ettal und Füssen wurden davon lebhaft berüht. In München beobachtete man in den unteren Stockwerken zwei schwache, in den oberen zwei sehr starke Stösse, hauptsächlich in der Mitte der Stadt bei der Frauenkirche. Auch Augsburg ward noch erreicht.

5. September. Schwache Erderschütterung zu Auerbach im Odenwald.

16. September. Morgens 2 Uhr 55 Min. Erderschütterung zu Jugenheim im Odenwald.

25. September. Morgens 6 Uhr zu Lautern bei Reichenbach ziemlich heftiger Erdstoss mit unterirdischem Rollen in der Dauer von 1 bis 2 Sec. und von W nach O gehend.

28. September. Abends 2 Uhr 55 Min. Erderschütterung in der Umgebung von Herzogenrath, die sich gegen Geilenkirchen erstreckte und noch in Kohlscheid, Aachen, Weiden, Linnich, ferner in Lüttich und Verviers beobachtet wurde.

2. October. Abends kurz vor 3 Uhr abermals Erdstoss in Herzogenrath und Aachen.

5. October. Erderschütterung zu Jugenheim, Auerbach, Niederbeerbach und Lautern.

6. October. Abends leise Schwankungen des Bodens zu Lautern im Odenwald.

7. October. Morgens 3 Uhr 30 Min. Erdbeben, das sich am stärksten im Odenwald und dann in Mannheim und dessen Umgebung bemerklich machte. In Darmstadt dauerte es in der Richtung von SW nach NO 6 Sec. an und war mit unterirdischem Rollen und Dröhnen verbunden. Die gleichen Erscheinungen wurden im Höchster Eisenbahntunnel und in Langenbrombach im Odenwald beobachtet. Das Rollen war im Tunnel so heftig, dass die Arbeiter seinen Einsturz befürchteten. — In Mannheim erzitterten die Gebäude und viele Personen erwachten aus tiefem Schlaf. Die Bewegung gieng von O nach W und soll kurz vor 4 Uhr erfolgt sein. In Freudenheim will man zwei Erschütterungen, eine kurz vor Mitternacht, die andere kurz vor $3^1/_2$ Uhr gespürt haben, beide mit donnerähnlichem Getöse. In Nieder-

beerbach ging der Stoss von S nach N dem Thale entlang. An diesem Ort und in Lautern spürte man schon um 6 Uhr Abends leise Schwankungen, dann trat in der Nacht $3^1/_2$ Uhr der heftige Stoss mit Rollen ein. In Erbach erfolgte das Getöse vor dem Stoss. — Das Erdbeben scheint sich von dem Odenwald her durch die Rheinebene bis Mannheim erstreckt zu haben; es wurde in Gernsheim und Crumbach im Ried wahrgenommen, ebenso in Lampertheim, Hamm bei Worms (4 bis 5 Stösse von N nach S) und in Grossgerau, in Biblis von O nach W; von hier verbreitete es sich dann zum Main bis Franken und Württemberg.

11. October. Morgens $3^1/_2$ Uhr schwache Erderschütterung in Heidelberg.

15. October. Erderschütterung in der Umgebung von Herzogenrath.

19. October. Abends 7 Uhr 15 Min. Erderschütterung in Herzogenrath, Kohlscheid, Linnich, Prummern, Geilenkirchen und Mastricht, am ersten Ort 7—10 Sec. lang. Es sprangen Thüren auf und Geräthe kamen in Bewegung. In Prummern zählte man sechs Stösse, so dass die Bewohner ihre Häuser verliessen. Um 7 Uhr 42 Min. erfolgte in Aachen eine Erderschütterung.

20. October. Morgens 3 Uhr Erderschütterung in Weiden bei Aachen, Abends 7 Uhr 30 Min. zu Witten und um 9 Uhr 40 Min. in Herzogenrath.

21. October. Abends 11 Uhr 30 Min. Erschütterung zu Echzell in der Wetterau.

22. October. Morgens 2 Uhr und 2 Uhr 15 Min. Erderschütterung in Reichenbach, Auerbach, Birkenau und einem grossen Theile des Odenwaldes von SW nach NO.

22. October. Morgens 2 Uhr 30 Min. Erderschütterung von W nach O in Echzell. Die nahe Übereinstimmung lässt einen Zusammenhang mit dem Erdbeben des Odenwaldes vermuthen.

22. October. Morgens 4 Uhr Erdstoss in Aachen.

22. October. Morgens 9 Uhr 40 Min. wiederholte sich am Niederrhein das Erdbeben mit gesteigerter Heftigkeit. Die grösste Stärke scheint der Stoss in Herzogenrath, nördlich von Aachen gehabt zu haben. Dort stürzten viele Schornsteine herab, das Pflaster der Strassen erhielt Risse und manche Häuser zeigten bedenkliche Sprünge. Auch in Heinsberg war der Stoss sehr heftig und brachte ähnliche Wirkungen hervor. In Eupen folgte dem starken Stoss noch ein schwacher. Ein Geldschrank gerieth in solche Bewegung, dass eine daraufstehende Uhr anschlug. In Aachen war die Erschütterung von orkanartigem Brausen begleitet und einige Gegenstände in den oberen Etagen fielen um. Die Dauer betrug 2—3 Sec. In Dislacken wurde die Bewegung als eine westsüdwestliche nach ostnordöstliche festgestellt. In Köln, wo die Erschütterung gegen 9 Uhr 45 Min. eintrat, hielt dieselbe 5—6 Sec. an und Möbel wurden dadurch hin- und hergerückt. In Bonn wankten ebenfalls Möbel und Balken krachten. In Mastricht erfolgte der Stoss um 9 Uhr 45 Min. und dauerte 10 Sec., begleitet von dumpfem Getöse. Zwischen Aachen und Mastricht wurde der Stoss in den Orten Witten, Vaals, Wilré und Sippenaken (Provinz Lüttich) beobachtet. In Belgien wurden Dolhain, Verviers und Stavelot am stärksten davon betroffen, in letzterem

Orte dauerte die Erschütterung 5—6 Sec. und war im Rathhause am empfindlichsten. In Lüttich und Brüssel war sie nur schwach, dagegen pflanzte sich dieselbe nach der anderen Seite bis Giessen und Laubach fort.

24./25. October. Gegen Mitternacht abermals Erderschütterung zu Weiden bei Aachen.

27. October. Abends 10 Uhr 15 Min. heftiger Erdstoss in Grossgerau mit hellem scharfen Klang, wodurch z. B. ein Ofenrohr vom Ofen losriss. Schon um 2 Uhr war ein rollender Stoss in Kleingerau vorgekommen.

31. October. Morgens 11 Uhr 48 Min. Erdbeben zwischen Herzogenrath und Linnich, das auch in Wurm und Radenrath bemerkt wurde.

1. November. Abends $6\frac{1}{2}$ Uhr heftige Erderschütterung in Pfungstadt, Schönberg, Frankenhausen, dem vorderen Odenwald und der Bergstrasse. Um 8 Uhr trat alsdann ein heftiger Stoss in Nieder-Ramstadt ein, der sich von SW nach NO fortpflanzte. Zehn Minuten nachher erfolgte ein zweiter, schwächerer Stoss und in der Nacht kamen noch mehrere vor. Der erste Stoss wurde auch in Darmstadt, aber nur schwach gespürt.

2. November. Abends $6\frac{1}{4}$ Uhr Erderschütterung mit unterirdischem Getöse in Dorndiel von SW nach NO.

4. November. Morgens 6 Uhr 5 Min. ziemlich heftiger Erdstoss zu Frankenhausen.

8. November. Leichte Erderschütterung in Darmstadt.

12. November. Kurz vor 6 Uhr Morgens Erdbeben von 2—3 Sec. in Linz, Remagen u. a. O. des Rheins.

16. December. Morgens 9 Uhr 22 Min. schwache Erschütterung, mehrere Secunden anhaltend, im Odenwald.

20. December. Im Odenwald und Darmstadt lebhafte Erschütterung. In Darmstadt trat dieselbe um 1 Uhr 59 Min. ein, dauerte 3 Sec. und pflanzte sich von W nach O fort. Bald darauf erfolgte eine schwächere Erschütterung und um 2 Uhr 3 Min. ein heftiger Stoss, welcher die Häuser erzittern machte und von einem schwächeren nach einigen Minuten gefolgt wurde. In Gernsheim bemerkte man ebenfalls zwei Stösse, in Ober-Klingen nur einen. Abends wiederholte sich in Darmstadt das Erdbeben um 11 Uhr und an einzelnen Orten konnte man an diesem Tage sogar noch mehr Stösse constatiren. In Pfungstadt traten schon in der Nacht vom 19.—20. December zwei Erschütterungen mit stossartigem Rütteln ein, Nachmittags, 10 Min. vor 2 Uhr, erfolgte ein heftiger Stoss und 5 Min. später ein zweiter, der zu den stärksten gehört, die an diesem Ort je vorgekommen. Auch 9 Uhr 45 Min. Morgens erfolgte wieder ein heftiger Stoss. In Schönberg wurde der erste Stoss am 20. Morgens $6\frac{3}{4}$ Uhr von unten kommend und rollend bemerkt und schien sich von SW nach NO fortzupflanzen. Es folgten dann um 7 Uhr 10 Uhr und 10 Uhr 10 Min. Morgens und $1\frac{3}{4}$ Uhr Mittags noch Erdstösse. Der letztere verlief längs der Bergstrasse über Weinheim bis Heidelberg. Von Niederbeerbach wurden folgende Stösse gemeldet: 7 Uhr, 8 Uhr, 10 Uhr und 11 Uhr Morgens und am heftigsten 2 Uhr Abends, dann wieder 7 Uhr Abends.

20./21. December. Gegen Mitternacht heftiges Erdbeben in Pfungstadt und Niederbeerbach. An letzterem Orte wiederholte sich dasselbe Morgens 3 Uhr.

23. December. Morgens 2 Uhr 15 Min. in Darmstadt ein starkes, ruckweises Erdbeben von W nach O mit dumpfem Dröhnen.

1874.

6. Jänner. Morgens 4 Uhr Erdbeben in Darmstadt.

10. Februar. Morgens 5 Uhr 20 Min. heftiger Erdstoss in Stuttgart mit schwächeren Wiederholungen. Die starke Erschütterung wurde auch in Mannheim, Heidelberg, Darmstadt, Frankfurt, Saarbrücken, Karlsruhe, Pforzheim, Tauberbischofsheim gespürt und erstreckte sich ungefähr über denselben Flächenraum wie mehrere der letzten Erdbeben des Odenwaldes.

12. Februar. Morgens 2 Uhr 10 Min. in Darmstadt zwei leichte, rasch einander folgende Stösse von SW nach NO je 3 Sec. lang mit dumpfem Rollen, ähnlich dem eines Wagens.

16. Februar. Morgens $5^1/_2$ Uhr ziemlich starke Erschütterung in Darmstadt von 14 Sec.

18. Februar. In der Nacht drei Erdstösse in Tübingen. Der erste und schwächste zwischen 10 und 11 Uhr, der zweite und stärkste etwa $11^1/_2$ Uhr, der dritte um Mitternacht.

20. März. Morgens 3 Uhr 2 Min. Erdbeben in Jülich 2 Sec. dauernd.

14. April. Abends 1 Uhr 50 Min. Erderschütterung in Bonn mit Getöse, aber von kurzer Dauer, jedoch so stark, dass die Wände zitterten.

Seit 16. Mai bewegte sich ein Theil des Hardenberges bei Mainz, die Predigerhöhe schob sich 3—4 Meter weit und der Gipfel wurde zerstört; in den Vorbergen entstanden breite Spalten.

22. Mai. Morgens 11 Uhr 5 Min. Erschütterung in Darmstadt aus NO gegen SW.

13. Juli. Morgens 3 Uhr 45 Min. heftiger Erdstoss in Jugenheim und Schönberg (Odenwald).

3. August. Abends $8^1/_2$ Uhr in Pfungstadt zwei wellenförmige Erderschütterungen.

28. August. Abends 2 Uhr und $3^3/_4$ Uhr in Pannesheide zwei Erdstösse, wovon der letzte auch in Kohlscheid, Herzogenrath, Kerkrade und Fürth, von NW nach SO gehend, empfunden wurde und mit unterirdischem Getöse verbunden war.

5. September. Morgens 11 Uhr 5 Min. starker Erdstoss in Wurm bei Herzogenrath und Abends 9 Uhr 5 Min. von N nach S gerichtet ein schwächerer; trotzdem wurde dieser auch in Linnich gespürt. An demselben Tage zwei starke Stösse in Pannesheide und Kohlscheid.

13. September. Morgens 2 Uhr Erdstoss im westlichen Odenwald.

15./16. October. Nachts Erderschütterung zu Hammerstadt bei Rietschen Kreis Rothenburg.

3. November. Morgens zwischen 2 und 3 Uhr heftiger Erdstoss in Tübingen.

1875.

1. Jänner. Morgens 4 Uhr in Altkirch (Elsass) heftiger Stoss wellenförmig gegen N; Thüren und Fenster krachten, Möbel wurden gerückt.

14. Jänner. Erdbeben bei Ronsdorf in der Rheinprovinz. Dasselbe beschränkte sich auf eine Fläche von 1—$1^1/_2$ Ar, die Umgebung des Steinbruchs. Es dauerte einige Secunden und richtete in den Wäldern Verwüstungen an. Die Arbeiter in dem Steinbruch spürten eine schaukelnde Bewegung und sahen eine Hütte und andere Gegenstände 2—3 Meter weit sich fortschieben, dann stürzten Steine und Erde massenhaft herab und der Boden ward durch Spalten zerklüftet.

21. Jänner. Erdbeben in Enningen und am Kniebis in Württemberg aus drei Stössen.

10. März. Um 4 Uhr 20 Min. drei Erdstösse in Dortmund.

26. April. Erderschütterung bei Königshütte in Oberschlesien, so dass Häuser schwankten, Möbel gerückt wurden und Mörtel von den Wänden fiel. Es stürzte nämlich das Sattelflötz bei Kattowitz zusammen, zwischen Krug- und Erbreichschacht. Dasselbe war 9 Meter mächtig und 280 Meter unter der Oberfläche. Es war noch nicht abgebaut, so dass viele Kohle verschüttet wurde.

20. Mai. Morgens 2 Uhr bedeutendes Erdbeben in dem längere Zeit ruhigen Gebiete des westlichen Odenwaldes. Dasselbe schien vom Rohrberg auszugehen und wurde in Rohrdorf und Ober-Ramstadt als heftiger Stoss mit unterirdischem Rollen gespürt. In Mörlenbach, Jugenheim und dem ganzen westlichen Odenwald wurde es beobachtet, in Darmstadt hörte man nur ein Rollen.

13. Juli. Erhebliches Erdbeben in einem Theile von Württemberg um 4 Uhr 50 Min. In Hechingen war es mit donnerähnlichem Getöse verbunden und setzte mehrere Secunden lang die Erde von SW nach NO in Bewegung. In Tübingen unterschied man zwei schnell einander folgende Stösse, von denen besonders der zweite so heftig war, dass Häuser zitterten. Ähnlich war die Erscheinung in Leonberg, Ohmenhausen bei Reutlingen und Balingen.

15. Juli. Abends kurz vor 11 Uhr heftiger senkrechter Stoss in Kaub.

20. Juli. Morgens kurz vor 6 Uhr heftige Erschütterung in Vaihingen, Württemberg, von NO her.

23. November. Morgens 12 Uhr 50 Min. Erdbeben im sächsischen Voigtland in der Gegend von Auerbach, Reichenbach, Ölsnitz und Plauen. An letzterem Ort war die Bewegung wellenförmig von O nach W, dauerte etwa 2 Sec. und war von starkem Getöse begleitet. Sie bestand aus zwei Stössen und der Thürmer der Hauptkirche wurde so stark hin und her geschüttelt, dass er den Einsturz des Thurmes befürchtete.

4. December. Morgens 1 Uhr 15 Min. in Leipzig 10 oder 11 Stösse mit je 4 Sec. Pause. Die Häuser erbebten.

13. December. An mehreren Orten des Bodensees, besonders in Radolfszell fand 9 Uhr Morgens ein Erdbeben statt.

1876.

12. März. Abends $7^1/_2$ Uhr in Leonberg (Württemberg) drei wellenförmige Erdstösse von SW nach NO während eines heftigen Orcans. Die Dauer betrug 5—6 Sec.

7. Mai. Abends $8^1/_2$ Uhr ziemlich starkes Erdbeben in Reichenhall.

Anfangs Juli, an einem nicht festzustellenden Datum, erfolgten wieder in Darmstadt und Umgebung Erschütterungen zwischen 5—6 Uhr Abends.

5. August. In Darmstadt und Umgebung kurz nach 2 Uhr heftiger Erdstoss. Am stärksten scheint er im Reichenbacher Thal gewesen zu sein, wo er wieder vom Felsberg ausging.

14. August. Abends nach 10 Uhr senkrechter Erdstoss in Kitzingen.

7. September. Erschütterung im hessischen Odenwald. Die schwankende Bewegung dauerte $1^1/_2$ Sec. Gleichzeitig soll auch im untern Maingebiet eine Erschütterung gespürt worden sein.

Im September machten sich auch wieder in Essen Bodenbewegungen bemerklich, wodurch mehrfach innerhalb der Stadt Senkungen einzelner Stellen erfolgten.

13. October. Abends $8^1/_2$ Uhr Erdstoss von N nach S etwa 3 Sec. lang in Schopfheim und Neuenweg im Schwarzwald.

14. October. Morgens 11 Uhr 10 Min. ziemlich starkes Erdbeben in Kehl von W nach O, begleitet von dumpfem donnerähnlichen Getöse.

17. October. Morgens 2 Uhr 5 Min. starke Erschütterung im westlichen Theile von Dortmund, am heftigsten in der Lindenstrasse. Hie und da stürzten Schornsteine herab. In der Kampstrasse und dem Westenhallweg wurde die Erscheinung nicht gespürt, wohl aber in der Heinrichs-, Joseph- und Friedrichsstrasse und jenseits der Bahn in der Sedanstrasse.

17. October. In Strassburg, kurz vor 10 Uhr Morgens, heftiger Erdstoss.

31. October. Morgens 11 Uhr 50 Min. in Werden bei Potsdam zwei Erdstösse von SW nach NO, von denen der zweite so stark war, dass Möbel merklich schwankten.

2. December. Abends $1^1/_2$ Uhr Erdstoss in Friedrichshafen.

1877.

2. Jänner. Morgens 5 Uhr Erdbeben in einem Theil des hessischen Odenwald und an der Bergstrasse, besonders aber im Weschnitzthal.

10. Jänner. Abends kurz vor 9 Uhr abermals starkes Erdbeben im westlichen Odenwald. In Lindenfels, wo es mit Getöse verbunden war, scheint es am stärksten gewesen zu sein.

8. Februar. Abends 8 Uhr donnerähnliche Detonation in Königshütte von einer schwachen Erschütterung begleitet. Gegen 3 Uhr Morgens wieder

holte sich die Erscheinung viel stärker, so dass Fenster klirrten und Personen in den Betten gerüttelt wurden.

27. Februar. Morgens 7 Uhr 50 Min. zwischen Iffigheim und Obernbreit in Bayern heftiger Erdstoss.

2. Mai. Das Erdbeben in der östlichen und mittleren Schweiz dehnte sich in den Schwarzwald hinein aus, z. B. nach Rohrdorf bei Messkirch und bis ins Elsass bei Mühlhausen.

13. Juni. Erdstoss in Königshütte. Eine das Sattelflötz deckende Masse senkte sich in Folge des Zusammensturzes der stehengebliebenen, von Mauerwerk gestützten Kohlenpfeiler. Die etwa 24.000 Quadratmeter betragende Masse ruschte etwa 1—7 Meter und ihre äusseren Enden reichten nahe an die Gebäude heran. Die damit verbundenen Erderschütterungen waren unregelmässig und wurden wenig beachtet, da sich die Aufmerksamkeit fast ausschliesslich der Senkung zuwandte.

24. Juni. Morgens zwischen $8^1/_2$ und 9 Uhr fand in dem aus den letzten Jahren schon bekannten Erdbebenbezirk zwischen Köln und Aachen wieder ein Erdbeben statt. In Herzogenrath empfand man einen heftigen, mehrere Secunden andauernden Stoss, scheinbar von NO nach SW sich fortpflanzend. Die Hausglocken begannen zu läuten, Wände und Decken wurden beschädigt und einige Kamine zerstört. Eschweiler wurde von dem Stoss sehr hart betroffen; er soll dort länger als 15 Sec. gedauert haben und seine Richtung ward der von Herzogenrath entgegengesetzt, von SW nach NO angegeben. Die Bewohner verglichen die Erscheinung mit der durch einen die Station passirenden schwer beladenen Güterzug verursachten Empfindung. Schwächer war die Erschütterung in Wesel, wo sie hauptsächlich in den oberen Stockwerken während einiger Secunden durch Zittern des Bodens und Bewegung der Möbel und Öfen bemerkt wurde, ebenso in Solingen, wo Fenster und Geschirre, wie beim Vorbeifahren eines schweren Wagens während 4—6 Sec. leise klirrten. In Köln scheint hauptsächlich der westliche und südliche Stadttheil von einer wellenförmigen Bewegung ergriffen worden zu sein, da aus den übrigen keine Beobachtung vorliegt. Viel stärker wieder war die Erscheinung zu Stolberg und Aachen, wo von dem Gebäude der Taubstummenanstalt der Giebel herabstürzte.

4. October. Abends $11^1/_2$ Uhr starker Erdstoss im sächsischen Erzgebirge.

5. October. Morgens $4^1/_2$ Uhr abermals starker Erdstoss im Erzgebirge. Am stärksten scheint er in Zaunhaus gewesen zu sein, indem eine Wand in dem Bergwerk einstürzte und unterirdisches Rollen gehört wurde. Auch in der sächsiscchen Grenzstation Geising war er so heftig, dass die Einwohner ihre Häuser verliessen. Aus Dieppoldsau, Rauenstein, Hirschsprung und Zinnwald ward von derselben Erschütterung berichtet.

8. October. Erdbeben in der Westschweiz und der südwestlichen Ecke von Deutschland. Der Stoss um 5 Uhr 24 Min. erstreckte sich über Basel bis in den angrenzenden Schwarzwald und bis Mühlhausen im Elsass.

1878.

2. Jänner. Morgens 5 Uhr Erdbeben in dem früher so oft betroffenen Bezirk von Grossgerau. Der Ort selbst nebst seiner Umgebung und der hessische Odenwald wurden erschüttert.

16. Jänner. Das Erdbeben der nordwestlichen Schweiz betraf auch den Schwarzwald, besonders Alb, Beuggen, Waldshut, Brennet, Zell, Schopfheim, Lörrach. Am letzteren Orte dauerte der mit unterirdischem Getöse verbundene Stoss 3 Sec. und ging von unten nach oben, wodurch Fenster klirrten und freistehende Gegenstände umfielen. In Klein-Laufenburg hatte er dieselbe Dauer und glich einer den Berg herabrutschenden Erdmasse, während man in Herthen ein einem Kanonenschuss ähnliches Getöse vernahm. An demselben Ort will man auch einige Minuten nach Mitternacht zwei schwache Stösse gespürt haben, dessgleichen waren in Märkt, Amt Lörrach, zwei rasch folgende Erschütterungen zu bemerken mit dumpfem Rollen. Sowohl hier wie in Waldshut pflanzte sich die Erschütterung von SW nach NO fort.

5. Februar. Morgens 6 Uhr 46 Min. mehrere Secunden dauernde Erderschütterung in Heidelberg, die hauptsächlich in der Sophienstrasse beobachtet wurde.

25./26. März. Nachts Erdbeben in Grossgerau.

29. März. Morgens 8 Uhr 52 Min. ziemlich heftiger verticaler Erdstoss in Strassburg.

29. März. Morgens 11 Uhr Erdstoss in Freiburg. Schon um 1 Uhr war ein Erdbeben auf der Schweizer Seite des Rheinthales gewesen und wenn auch die Erschütterungen zu Basel, Strassburg und Freiburg zu verschiedenen Stunden gespürt wurden, so scheinen sie doch Theile eines Erdbebens, das seinen Sitz in demselben Bezirk der nordwestlichen Schweiz und des südwestlichen Deutschlands hatte, der in letzter Zeit wiederholt erschüttert wurde, gewesen zu sein. Diese Auffassung wird noch dadurch unterstützt, dass der so begrenzte Erschütterungskreis mit dem vom 16. Jänner fast vollständig übereinstimmt.

26. August. Gegen 9 Uhr Morgens fand im nordwestlichen Deutschland ein für diese Gegend sehr bedeutendes Erdbeben statt. In Köln stellte sich 2—3 Min. vor 9 Uhr plötzlich ein Beben und wellenförmiges Heben und Senken des Bodens ein, das sich allmälig steigerte, so dass die Gebäude in heftiges Schwanken geriethen. Tische, Stühle, Betten, Öfen machten tanzende Bewegungen oder fielen um. Auf Stühlen sitzende Personen wurden mit Heftigkeit auf und niederbewegt. Auf dem Dom schlug die kleine Glocke mehrmals an. Gegen Ende der 7—8 Sec. dauernden Erschütterung vernahm man ein dumpfes fernem Donner ähnliches Rollen. Auch Kamine stürzten ein, wodurch mehrere Personen verletzt und eine getödtet wurden. Die wankenden Pfeiler der St. Gereonskirche riefen unter den Anwesenden solchen Schrecken hervor, dass Alle hinauseilten. Risse und Spalten bildeten sich in den Mauern an vielen Stellen der Stadt. Nach Einigen soll sofort ein schwacher Stoss nachgefolgt sein. Dies stimmt mit den in der Flora

gemachten Beobachtungen überein, wo nach 2 Sec. ein zweiter und sogar stärkerer Stoss von SW nach NO bemerkt wurde. Auf dem Rheine, in der Nähe des Mühlheimer Trajectes, will man ein deutliches Gekräusel gesehen haben, das strahlenförmig schräg über das Wasser hin von SW nach NO sich bewegte, während ein tiefes Brausen vernehmbar war. In Deutz machte die Erschütterung den Eindruck, als wenn man sich auf einem von den Wellen stark geschüttelten Schiffe befände. Ein Seismometer in Köln gab die Dauer des Erdbebens auf drei Viertelminuten an. Ähnlich lauteten die Beobachtungen aus der Umgebung, aus Nippes, Schöndorf, Godesberg, Remagen, Andernach u. s. w. An vielen Orten wurden beide Stösse wahrgenommen, wie in Bonn, Löwenich u. a., in Düsseldorf beobachtete man sogar unmittelbar nach dem starken Stoss noch zwei schwächere. Fast alle Orte der Rheinprovinz, von Cleve und Emmerich bis Kyllburg, Ottweiler und Montjoie spürten das Naturereigniss ähnlich wie Köln und seine Umgebung. Auch jenseits des Rheines war es ziemlich stark. In Düsseldorf war die Erschütterung wellenförmig und liess vier Schwingungen unterscheiden, ähnlich in Dortmund, dem ganzen Ruhrbecken, Münster, Osnabrück, Lippstadt u. s. w. Gegen S war die Fortpflanzung ebenfalls stark und wurde an vielen Orten deutlich beobachtet. In Mainz betrug die Dauer 4—5 Sec.; in Frankfurt wurde eine schwache Erschütterung auf dem Hauptpostamt gespürt und die Telegraphenbeamten sahen die Apparate in Bewegung. Gleiche Beobachtungen in Wiesbaden, Idstein, Offenbach, Kaiserslautern, Landstuhl, während in Homburg der Berichterstatter mit dem Sopha förmlich in die Höhe gehoben wurde. Westlich von dem Rheinthal hatte das Erdbeben entschieden seine grösste Intensität. In Düren war das Schwanken so stark, wie auf einem Schiff und überall auf der Strasse lagen Ziegeltrümmer umher. In Eschweiler zählte man 5—6 Stösse, von denen der dritte der heftigste war und Waggons in Bewegung setzte. In Aachen kamen folgende Erdstösse vor: 8 Uhr 55 Min. (Ortszeit) 20 Sec. lang, 9 Uhr 1 Min., 9 Uhr 30 Min., 11 Uhr 5 Min. Morgens und 11 Uhr 47 Min. Abends. Die grösste Zahl von Erderschütterungen ist von Elsdorf, an der Neuss-Dürener Bahn gelegen, verzeichnet, nämlich 9 Uhr 3 Min. schwach, worauf sogleich ein stärkerer Stoss folgte, dann 9 Uhr 30 Min. sehr schwach, 9 Uhr 37 Min., 9 Uhr 53 Min., 11 Uhr 10 Min., 11 Uhr 37 Min., 11 Uhr 51 Min. Morgens und 1 Uhr 30 Min., 4 Uhr 45 Min., 5 Uhr 23 Min., 5 Uhr 29 Min. Abends und zwischen $7^3/_4$ und $8^1/_2$ Uhr und 8 Uhr 35 Min., ebenso 10 Uhr 49 Min., während um 12 Uhr Nachts Rollen ohne Stoss eintrat. Beim ersten heftigen Stoss schwankten die Häuser und erhielten Risse, Schornsteine stürzten herab und Pferde wurden umgeworfen. In Düren war der zweite Stoss, 9 Uhr 7 Min. sehr stark, der dritte, 9 Uhr 35 Min., schwach, mit Geräusch und Zittern, der vierte, 11 Uhr 12 Min. mit Rollen, aber schwacher Bewegung. In Buir kamen ebensoviele Erschütterungen und gleichzeitig mit Elsdorf vor.

Das Erdbeben um 9 Uhr Morgens erstreckte sich ziemlich heftig bis in die holländischen Provinzen Brabant, Geldern, Limburg, Utrecht, in Belgien

bis Neufchateau, Tongres, Namur, Huy. Auch der Erdstoss 11 Uhr 10 Min. hatte eine grosse Ausdehnung, wenn er auch nicht ganz die des Erdbebens um 9 Uhr erreichte; er wurde in Düren, Elsdorf, Köln und selbst in Düsseldorf gespürt.

Jene erste grosse Erschütterung erstreckte sich über ein Gebiet von mehr als 2000 Quadratmeilen. Die äussersten Grenzen desselben scheinen durch folgende Orte bezeichnet: Arnsberg und Hannover im N, Offenbach am Main und Michelstadt im Odenwald im SO, Strassburg, Paris und Charleville im S, Lüttich und Brüssel im W.

28. August. Abends 7 Uhr 10 Min. ziemlich heftiger Erdstoss in Elsdorf und Buir.

29. August. Morgens kurz nach 12 Uhr, dann um 2 Uhr und 4 Uhr Morgens schwache Erdstösse in Buir und um 10 Uhr noch einer in Elsdorf.

2. September. Seit 26. August hörten die Erderschütterungen in Buir fast nicht auf und täglich trafen mehrere schwache Stösse ein. Am 2. September Abends $9^1/_4$ Uhr erfolgte dagegen ein sehr heftiger Stoss.

3. September. Morgens 1 Uhr starker Stoss in Remagen.

14. September. Abends 11 Uhr 35 Min. Erdbeben in ganz Nassau. In Wiesbaden bestand es aus drei Stössen von SO nach NW, die in allen Stadttheilen, jedoch in sehr verschiedenem Grad, empfunden wurden. Der Seismograph der Telegrafenstation zeigte keine Erschütterung an, am Markt, in der oberen Burg- und der oberen Luisenstrasse war die Bewegung schwach, in der Emser- und Bleichstrasse dagegen so stark, dass Glocken anschlugen und leichtere Möbel sich bewegten. Die gleichen Erscheinungen wurden in der Ludwigs-, Hoch-, Sommer- und Plattenstrasse beobachtet. Heftiger noch wie in der Stadt scheint das Erdbeben in Eppstein im Taunus fühlbar gewesen zu sein, da dort ein heftiges unterirdisches Getöse Schrecken erregte, ebenso in Idstein, wo sich zwei Stösse unterscheiden liessen und in Königstein, wo jedoch die Bewegung schwächer war.

28. September. Gegen $12^1/_2$ Uhr Nachts ziemlich heftiger Erdstoss in Ostenrath in der Rheinprovinz. Um 12 Uhr 25 Min. ein mehrere Secunden dauernder Erdstoss in Crefeld, welcher Möbel wanken machte und auch in Neuss bebachtet wurde.

24. October. Nachts $12^1/_2$ Uhr in Buir und Düren wieder zwei Stösse und Abends $3^3/_4$ Uhr noch ein dritter in Buir.

25. November. In der Grafschaft Glatz um 4 Uhr ein Erdstoss von 4 Sec. In Seidenberg bei Bad Landeck klirrten Fenster und Stühle und Tische bewegten sich.

26. November. Abends gegen 4 Uhr Erdbeben in einem grossen Theil von Schlesien. In Mährisch-Schönberg soll es schon um 3 Uhr 50 Min. eingetreten sein, in Freiwaldau und Umgebung um 3 Uhr 57 Min. wellenförmig und mit donnerartigem Getöse. Eine stillstehende Mühle gerieth in Bewegung. Weitere Berichte darüber kamen aus der Grafschaft Glatz, aus Zuckmantel, Jauernig, Wildschütz, Setzdorf u. s. w.

28. November Erdbeben in Thum in Sachsen.

3. December. Abends 10 Uhr 15 Min. Erdstoss in Buir von NW.

10. December. Abends $11^1/_2$ Uhr Erdbeben in dem niederrheinischen Bezirk vom 26. August. Am heftigsten war es in Buir und Elsdorf um 11 Uhr 38 Min. 2 Sec. lang von S nach N. In Köln war das Erdbeben ziemlich stark und in einigen Stadttheilen spürte man einen zweiten schwächeren Stoss nach einigen Secunden, ebenso in Sinzig mit dumpfem Rollen von W nach O und Andernach. Berichte über Beobachtungen des Erdbebens liegen hauptsächlich vor aus: Dürren Aachen, Eschweiler, Zülpich, Brühl, Horrem, Bergheim, Deutz, Soest, Iserlohn. Die Unterschiede in der Zeitangabe sind Ungenauigkeiten zuzuschreiben. In Buir folgten nach 11 Min. noch zwei Stösse und später noch drei schwache. In Linnich und Zülpich war dabei starkes Getöse zu hören, ebenso in Call in der Eifel. — Das Erdbeben erstreckte sich einerseits bis in die Mitte von Westphalen, anderseits in die Provinzen Lüttich und Luxemburg.

1879.

3. Jänner. Kurzer kräftiger Erdstoss in Buir zwischen $3^1/_4$ und $3^1/_2$ Uhr von S nach N mit donnerartigem Getöse und in der Dauer von mehreren Secunden.

10. Jänner. Morgens 2 Uhr 50 Min. ziemlich starker Erdstoss in Aachen und Buir. Morgens 7 Uhr 43 Min. in Aachen zwei schwache Stösse mit schüttelnder Bewegung und an anderen Orten der Rheinlande, besonders in Buir, Eschweiler und Köln.

26. Jänner. Abends 11 Uhr 15 Min. starkes Erdbeben in Waldkirch im Schwarzwald, so dass Möbel und Fussböden krachten und Gläser klirrten. Auf die Erschütterung folgte donnerartiges Getöse. Ähnliche Beobachtungen kamen aus Simonswald und Buchholz.

17. Februar. Abends gegen $8^1/_2$ Uhr. Erdbeben an der Bairisch-Tiroler Grenze von Kiefersfelden bis Kufstein.

20—21. Februar. Nachts Erdbeben zu Gebweiler im Elsass.

12—13. März. Nachts Erdstoss zu Oederau und Hetzdorf in Sachsen, von NW her.

9. April. Nachts 12 Uhr 5 Min. Erdstoss in Buir, dem dumpfes Getöse vorausging; ebenso in Elsdorf.

26. Mai. Abends in Aachen mehrere Erdstösse, so dass Thüren aufsprangen. In der Nacht spürte man in Idstein einen Erdstoss.

22. September. Morgens zwischen 3 und 4 Uhr starker Erdstoss in Witten in der Richtung von N nach S.

17. November. Abends 5 Uhr 15 Min. in Harburg etwa zehn wellenförmige Ererschütterungen, die 4 Sec. anhielten.

4. December. Abends gegen 4 Uhr Erdstoss in Mühlhausen im Elsass.

5. December Morgens 12 Uhr 50 Min. Erdstoss im südwestlichen Schwarzwald von SW nach NO, besonders in Bernau an der Unditz. Abends $2^1/_2$ Uhr Erdbeben in der Schweiz, dem östlichen Frankreich und südwest-

lichen Deutschland, in dem schon mehrfach betroffenen Gebiete. In Deutschland wurden besonders die Basel nahe gelegenen Orte erschüttert, wie Säckingen, Schopfheim, Zell, Lörrach, St. Blasien, Mühlhausen. Um 3 Uhr wiederholte sich das Ereigniss etwas schwächer.

12. December. Abends $2^1/_2$ Uhr Erdstoss in Oberweiler am Fusse des Blauen (Schwarzwald).

16. December. Morgens gegen 3 Uhr Erdstoss in Böblingen in Württemberg.

22. December. Abends 10 Uhr 6 Min. in St. Blasien und Höhenschwand Erderschütterung mit dumpfem Getöse etwa 4 Sec. lang.

1880.

24. Jänner. Abends 7 Uhr 41 Min. Erdbeben im mittleren Rheinthal, in der bayerischen Pfalz, einem Theil von Württemberg und Baden, dessen stärkste Wirkung sich ganz nahe den beiden Ufern des Rheines geltend machte, nämlich einerseits in Wörth, Langenkandel, Billigheim u. s. w., andererseits in Maxau, Daxlanden, Welsch- und Deuschneureuth. In der bairischen Pfalz war es von einem dumpfen heftigen Getöse begleitet und dauerte 7—8 Sec., worauf es mit einem dumpfen Schlag endigte. Während des Erdbebens wankte und zitterte der Boden und Fenster und Thüren flogen auf. Die Wirkung war an hoch gelegenen Punkten viel stärker als an tiefer gelegenen. In Dürkheim nahm man zuerst ein leichtes Rütteln wahr, dem dann ein kräftiger Stoss folgte; ähnlich war es in Speier, Rheinzabern und Germersheim. Auf der anderen Seite des Rheins hörte man Getöse in Graben, Leopoldshafen, Phillippsburg, Rastatt, Söllingen; schwächer war die Erschütterung in Pforzheim, Ortenberg bei Offenburg, Strassburg, Stuttgart, Steinheim in der rauhen Alp, Zweibrücken, Heidelberg und Weinheim, durch welche Orte ungefähr die Ausdehnung des Erdbebens deutlich wurde. — Zwischen 11 und 12 Uhr Abends beobachtete man in mehreren Orten dieses Gebietes eine zweite schwächere Erschütterung und eine dritte viel stärkere am folgenden Tag, dem 25. Jänner um 3 Uhr 35 Min. Morgens in der bayerischen Pfalz und dem angrenzenden Strich von Baden. — Es liess sich feststellen, dass bei diesem Erdbeben zwei Erschütterungscentren existirten, das hauptsächlichste im Südosten der bayerischen Pfalz und das kleine an den Hornisgründen und bei Herrenwies im Schwarzwald. Nur an drei Orten war die Stärke so gross, um Risse in Mauern zu erzeugen; wirkliche Stösse spürte man nur in einzelnen Orten des Hauptgebietes, sonst war die Bewegung wellenförmig. Nimmt man den Sitz des Erdbebens in der Umgebung von Langenkandel in nicht sehr grosser Tiefe an, so lässt sich aus der $1^1/_2$ Minuten betragenden Zeitdifferenz seines Eintrittes in Strassburg und Karlsruhe die Fortpflanzungsgeschwindigkeit auf 550 Meter in der Secunde berechnen. Auf den Geröllmassen und Tertiär-Ablagerungen des breiten Rheinthales wurde die Haupterschütterung rasch gedämpft und verschwand am schnellsten in jenen Richtungen, wo diese Massen die grösste Mächtigkeit besitzen. So erreichte die Erschütterung Mannheim nicht, obgleich sie

sich zu beiden Seiten am Hardtgebirge und an der Bergstrasse darüber hinaus ausbreitete.

4. Juli. Das grosse Erdbeben in der Schweiz wurde in Constanz 9 Uhr 30 Min. gespürt.

30. August. Abends $9^1/_2$ Uhr mehrere starke Stösse in Buir und Eschweiler von NO nach SW 4 Sec. lang.

14. November. In Partenkirchen wurde gegen 8 Uhr 10 Min. Morgens ein von Tirol ausgehendes Erdbeben gespürt.

15. November. In der Nacht zum 15. beobachtete man bei heftigem Orcan einige leichte Erdstösse zu Waldenburg in Sachsen.

27. November. Morgens 5 Uhr 50 Min. fand im westlichen Theil von Dortmund eine ziemlich heftige Erderschütterung von SO nach NW statt, im östlichen Theil fast gar nicht.

4. December. Abends $3^1/_2$ Uhr in Peritz (Sachsen) heftiger Stoss von SW nach NO mit $3^1/_2$ Sec. dauernder Oscillation und begleitet von Krachen, wie von einer herabstürzenden Decke oder vom Fallen eines grossen Balkens.

8. Dezember. Abends 8 Uhr 10 Min. in Wiesbaden Erschütterung von W nach O. In einigen Häusern der Oranien- und Adelheidstrasse glaubten die Bewohner im oberen Stockwerk seien schwere Möbelstücke umgestürzt und die Wände bebten förmlich; in anderen Häusern, z. B. in Mariahilf, schien das Getöse vom unteren Stock auszugehen. In Dozheim spürte man die Erschütterung ebenfalls und nach kurzen Zwischenräumen hörte man Getöse.

12. December. Erdbeben in Weischlitz.

14. December. Morgens wurde Leopoldshall und Stassfurth wieder von einer starken Erschütterung betroffen, deren Ursache allgemein in einem neuen Einsturz des Salzwerkes gesucht wird.

14. December. Abends 8 Uhr in Partenkirchen und Mittenwald Erdbeben von N nach S in der Dauer von 20 Sec.

15. December. Erdbeben in Meerane von NO nach SW.

18. December. Morgens 11 Uhr 15 Min. Erdstoss mit donnerartigem Rollen zwischen Weischlitz und Geilsdorf bei Plauen in Sachsen.

1881.

6. Jänner. Morgens 4 Uhr 5 Min. Erdbeben in Romsdorf, Kreis Lennep aus einem einzigen starken Schlag.

27. Jänner. Das Berner Erdbeben 2 Uhr 19 Min. Abends wurde im südlichen Schwarzwald, Neustadt, Lörrach und in Mühlhausen gespürt.

24. Februar. Abends $7^1/_2$ Uhr wurde in Ludwigshafen am Bodensee, vorzugsweise im oberen, am Berge gelegenen Ortstheil ein Erdbeben gespürt, das von eigenthümlichem Getöse begleitet war; zwei Stösse waren zu unterscheiden.

28. Februar. Gegen 6 Uhr Abends starke Erderschütterung in Beckrath und Wickrathsburg bei Gladbach.

3. März. Das grosse Schweizer Erdbeben wurde im Schwarzwald in Todtnau um 3 Uhr 15 Min. in zwei heftigen Stössen gespürt und in Mühlhausen i. E.

22. Mai. Abends 6 Uhr 15 Min. in Zwickau ein circa 2 Sec. anhaltendes oscillirendes Erdbeben, dessen Bewegung sich von SO nach NW fortpflanzte. Im Freien hörte man einen einem fernen Kanonenschuss ähnlichen Knall. In einigen Häusern wurden auch einige Gegenstände herabgeworfen.

22. Juli. Ein grosses Erdbeben im Südosten von Frankreich und in der Schweiz wurde um 2 Uhr 40 Min. Morgens auch in Mühlhausen gespürt

24. September. Kurz nach 5 Uhr Morgens ein von dumpfem donnerartigen Getöse begleiteter Erdstoss in Zwickau.

16. November. Bei dem ausgedehnten Schweizer Erdbeben erstreckte sich der Stoss um 5 Uhr 15 Min. Morgens in den südlichen Schwarzwald und wurde besonders in Waldshut gespürt.

18. November. Das grosse Erdbeben in der Ostschweiz pflanzte sich bis Süddeutschland fort. In Constanz fühlte man sich Morgens 4 Uhr 50 Min. im Bette hin- und hergeworfen. In Horb und Bieringen in Württemberg empfand man kurz vor 5 Uhr eine von Südwest kommende Wellenbewegung, und eine Thürglocke schlug dreimal an. Im südlichen Schwarzwald wurde es hauptsächlich in Stockach und Waldshut bemerkt.

18. November. Abends Erdbeben in einem grossen Theil von Belgien, Rheinpreussen und Westphalen. Von den einzelnen Beobachtungen sind folgende hervorzuheben: In Köln trat es um 11 Uhr 17 Min. als zitternde Bewegung ein und pflanzte sich dann wellenförmig von W nach O fort und endigte wieder zitternd. Dabei vernahm man dumpfes Rollen, Thüren bewegten sich in den Angeln, Tische, Stühle, Betten u. s. w. schwankten. Der Stoss selbst war senkrecht und dauerte 2 Sec. Manche spürten bald darauf einen zweiten Stoss. In Bonn erfolgte das Erdbeben Abends 11 Uhr 22 Min. in zwei starken Stössen, in Wesel um 11 Uhr 20 Min. von SW her, in Bochum sprangen durch zwei starke Stösse Thüren auf und Hausglocken läuteten; in Duisburg ging der Stoss um 11 Uhr 20 Min. von W nach O; in Crefeld 11 Uhr 19 Min. Rollen und zwei schwache Stösse, Barmen 11 Uhr 21 Min., aus SW zwei Stösse mit Geräusch. In Düsseldorf sprangen einige Scheiben und der zweite Stoss folgte etwas später, in Mainz klirrten die Fenster um 11 Uhr 15 Min., in Marburg empfand man 11 Uhr 24 Min. einen dreifachen Ruck, in Herzogenrath 11 Uhr 13 Min. war es sehr heftig, in Kohlscheid schwach und in den Gruben gar nicht bemerkt, wohl aber in denen von Stolberg. Aachen 11 Uhr 15 Min. Rollen, Schornsteine fallen, Richtung von N nach S; Düren 11 Uhr 15 Min., Brüssel 11 Uhr 8 bis 14 Min. zehn Stösse, Lüttich 11 Uhr 8 Min. zwei Stösse, in Charleroi acht Stösse.

Das Erdbeben scheint von dem belgischen Kohlengebiet ausgegangen zu sein und erstreckte sich am Rhein von Wesel bis Mainz, im Grossherzogthum Hessen trat es 11 Uhr 30 Min. in vier Stössen aus W gegen O auf.

19. December. Abends 11 Uhr 42 Min. in Neumagen Erdbeben von 3—4 Sec. mit dumpfem Getöse, ähnlich einem in der Ferne fahrenden Eisenbahnzug, von SO.

20. December. Abends 2 Uhr 45 Min. bei heftigem Sturm Erdstoss in Hohengeissenberg (Bayern).

1882.

14. Jänner. Abends zwischen 10 und 11 Uhr Erdbeben im nördlichen Schleswig und südlichen Dänemark. In Ringkjöbing war es an einigen Stellen nur schwach, an anderen aber so stark, dass Möbel wankten, ähnlich in Kolding und Klitten. In Hadersleben spürte man $10^1/_4$ Uhr einen Stoss von 2 Sec. so heftig, das einzelne Gegenstände herabfielen, ebenso in Bollfuss.

26. April. Morgens 2 Uhr bei heftigem Sturm ziemlich starkes Erdbeben zu Oberkirch im Schwarzwald.

20. Mai. In Altbreisach am Oberrhein und in Gottenheim starke Erdstösse.

4. Juli. Nach mehrjähriger Ruhe wurde die Bergstrasse wieder von einem Erdbeben betroffen. Kurz vor 4 Uhr Morgens und um 4 Uhr 30 Min. traten kräftige Stösse während $1^1/_2$—2 Sec. ein von NO nach SW. Zuerst vernahm man Geräusch, ähnlich dem eines über einen holperigen Weg fahrenden Lastwagens, worauf Fenster und Thüren gerüttelt wurden und sobald die Bewegung den Beobachter erreicht hatte, spürte er einen verticalen und einen horizontalen Stoss.

16. October. Erdstösse in Leipzig.

1883.

8. Jänner. Morgens $11^3/_4$ Uhr Erdbeben in Wegscheid in Niederbayern, wodurch die Häuser erbebten und Tische und Stühle schwankten.

23. Jänner. Kurz nach Mitternacht im Wiesenthal, Britzingen, Staufen (Schwarzwald) etc. Ererschütterung mit dumpfem Rollen.

24. Jänner. Zwischen 12 und 1 Uhr Morgens leichte Erschütterung in Endingen, Blasiwald und dem Wiesenthal. Sie war Vorläufer eines stärkeren, einen grossen Theil des Schwarzwaldes erschütternden Erdbebens. Dieses trat in Freiburg und Buchholz um 5 Uhr 25 Min. Morgens ein, dann in Badenweiler mit Rollen, in Britzingen mit Rauschen, im Wiesenthal, in Blasiwald, Villingen, Emmendingen, Gutach, Mühlheim, Offenburg, Ottenhöfen, Trieberg, Staufen, Waldkirch, Wolfach u. s. w. In Freiburg krachten die Zimmerböden und die Bewegung schien zwischen Waldkirch und Freiburg zu entstehen, sich nach Osten bis Villingen, nach Westen bis an den Rhein, Bischoffingen am Kaiserstuhl, fortzupflanzen. Die Nordgrenze war nahe den Hornisgründen, die Südgrenze im Wiesenthal. — Zwischen $7^1/_2$ und $7^3/_4$ Uhr folgte in Waldirch und Freiburg noch eine Erschütterung nach.

31. Jänner. Abends 2 Uhr 45 Min. ausgedehntes Erdbeben im Riesengebirg, stärker auf der Südseite wie nördlich. Der Sitz scheint bei Knynau und Schenkendorf, wo zwei Stösse erfolgten, gewesen zu sein. Auf der

700 Meter hohen Kynsburg war der Stoss am stärksten. Die betroffene Gegend bildete einen Halbkreis von Schenkendorf, Braunau, Trautenau, an der Südseite der Schneekoppe vorbei nach Brückberg und Schreiberhau.

29. Mai. Heftiges Erdbeben in Stassfurth. Bei einzelnen Häusern und im Gewölbe der St. Johanniskirche entstanden dadurch Risse. Die Ursache dieser Erscheinung sind die seit zwei Jahren im Salzwerk von Leopoldshall zuweilen eintretenden Niedergänge, die auch in der Nacht vom 28—29. Mai erfolgten.

27. Juni. Morgens 5 Uhr 35 Min. erschütterten zwei kurze Stösse mit Geräusch, ähnlich dem eines über holperiges Pflaster fahrenden Wagens, Darmstadt und dessen Umgebung, am stärksten das Mühlthal hinter Eberstadt, wo um 11 Uhr 28 Min. noch ein schwächerer Stoss folgte. Der erste um 5 Uhr 35 Min. wurde von allen wachenden Personen bemerkt und Einzelne wurden dadurch aufgeweckt und spürten einen Stoss, Andere eine wellenförmige Bewegung. Das Geräusch hörten Wenige. Die Bewegung ging von SW nach NO, in Weiterstadt von O nach W, in Gross-Umstadt von OSO nach WNW, aber hier überall spürte man nur den ersten Stoss.

28. Juni. Abends 11 Uhr 40 Min. abermals ein Stoss des Darmstädter Erdbebens, jedoch nur in Ober-Ramstadt und auf dem Griesheimer Artillerieschiessplatz gespürt.

29. Juni. Morgens 5 Uhr 30 Min. sehr schwache Erschütterung im Darmstädter Erdbebengebiet. Grossgerau und Mainz lagen schon ausserhalb desselben.

12 August. Morgens 4 Uhr 10 Min. Erdbeben in Stassfurth. Um 11½ Uhr Morgens und Abends gegen 5 Uhr folgten noch zwei Erschütterungen, die erste die stärkere, die nicht nur in Gebäuden, sondern auch im Freien gespürt wurde.

3. September. Morgens 4 Uhr Erderschütterung in Hechingen, die sich mehrfach in kurzen Zwischenräumen wiederholte.

4. September. Morgens 3 Uhr 5 Min., 4 Uhr 30 Min. und 7 Uhr 30 Min., Abends 8 Uhr 45 Min. Erderschütterungen in Stassfurth.

5. September. Mehrere schwache Erschütterungen in Stassfurth.

5. September. In Bergheim an der Erft Morgens 2 Uhr 50 Min. und Abends 4 Uhr Erdstösse, auch an anderen Orten der Rheinprovinz, z. B. in Buir, Düsseldorf, Neuss, Solingen, Walderheim, an den letzten drei Orten jedoch nur der erste Stoss.

6. September. Morgens 3 Uhr 10 Min. und 9 Uhr 30 Min. Erschütterungen in Strassfurth.

7. September. Morgens 4 Uhr wollen mehrere Einwohner von Frankfurt eine Erderschütterung gespürt haben, die sich durch Bewegung der Betten und Tönen der Fensterstangen bemerklich machte.

19. September. Wenige Minuten vor 12 Uhr Mittags zwei ziemlich starke Stösse in Diez, am stärksten in der Wilhelmsstrasse.

30. September. Nachts starkes Erdbeben im Fichtelgebirge. Aus Hof, Schwarzenbach a. S., Selb, Marktleuten, Wundsiedel u. a. O. kamen Nachrichten darüber. In Vordorf hörte man von W nach O verlaufendes Rollen.

20. October. Abends 10 Uhr 30 Min. Erdstoss von Gerau bis Pegau im Altenburgischen, auf einem Raum von etwa 150 Quadratmeilen zwischen Wurzen und Bad Elster und Chemnitz und Orlamünde.

22. October. Erdbeben aus mehreren Erdstössen im Fürstenthum Reuss.

25. October. Erdbeben in Sayda aus zwei von SW nach NO sich fortpflanzenden Stössen 4—5 Sec. lang.

11. November. Abends 9 Uhr in Kaltenbach, Amt Müllheim (Schwarzwald) und einigen umliegenden Orten von donnerähnlichem Getöse begleiteter Erdstoss.

13. November. Gegen 2 Uhr Abends wurden in Mainz von dem Quintinus-Thürmer innerhalb 5 Sec. zwei leichte von W nach O gehende Erdstösse gespürt.

19. December. Erdstösse in Brockau.

1884.

11. Jänner. In Droysig bei Zeitz fanden um 3 Uhr 14 Min. mehrere leichte Erdstösse statt.

21. Jänner Erderschütterung in Glauchau.

24. April. Morgens 9 Uhr 53 Min. starke Erderschütterung in Esslingen während 30 Sec. Die Böden im neuen Realschulgebäude geriethen in Schwankungen.

30. April. Morgens 8 Uhr Erderschütterung in Genthin, Grosskreuz, Leheim, Brandenburg a. H.

24. Juni. Abends gegen $7^1/_2$ Uhr mehrere Secunden anhaltendes Erdbeben in der Umgebung von Freiburg i. B., am heftigsten in Gottenheim und Endingen, an letzterem Ort auch mit Getöse. In Kenzingen ging es von SW nach NO und war ziemlich heftig. Leute im Freien empfanden ein Zittern des Bodens und in den Häusern klirrten die Fenster und zitterten Möbel.

10. Juli. Abends 6 Uhr 20 Min. ziemlich starke Erderschütterung in Stassfurth.

27. August. Abends 12 Uhr 45 Min. in Witten heftiger Erdstoss von SO nach NW.

21. November. Morgens 4 Uhr 48 Min. in Heidelberg 4—5 Sec. dauerndes Erdbeben von O nach W. Bei vollkommener Stille hörte man das Klirren der Fenster.

Schweiz.

1865.

21. Jänner. Abends $1^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Gliss (Wallis).

23. Jänner. Abends 2 Uhr Erdbeben zu Reckingen (Wallis).

2. Febuar. Abends $10^1/_4$ Uhr ziemlich starker Erdstoss auf dem Splügen.

21. Juni. Abends 4 Uhr 44 Min. Erdbeben zu Gliss.

30. Juni. Morgens zwischen 10 und 11 Uhr heftiger Sturm und eine Erderschütterung in Mollis (Glarus).

14. September. Abends 1 Uhr Erdbeben in Faido (Tessin).

29. October. An diesem Tag versank zu Wädenswyl ein Stück Land in den Züricher See. Derselbe war dort 5 Fuss tief und hat jetzt an derselben Stelle eine Tiefe von mehr als 20 Fuss.

5. December. Abends 8 Uhr 20 Min. Erdbeben am Bernhardin (Graubündten).

1866.

30. Jänner. Morgens 1 Uhr ziemlich starkes Erdbeben zu Zernetz (Engadin) aus N gegen S.

18. April. Erdstoss in Grächen (Wallis).

25. April. Abends $4^3/_4$ Uhr schwaches Erdbeben in Grächen.

1. Juni. Abends 1 Uhr 46 Min. Erdbeben zu Gliss.

21. Juni. Abends 12 Uhr 40 Min. Erdbeben zu Gliss.

21. September. Abends 7 Uhr 34 Min. Erdstoss zu Gliss.

30. October. Abends $4^1/_2$ und 6 Uhr Erdstoss in Grächen.

1867.

17. April. Nachts heftiger Erdstoss zu Saanen.

14. Mai. heftiges Erdbeben mit lautem unterirdischen Getöse zu Yvorne (Waadt), so dass Ziegel von den Dächern fielen.

Im Juni bildeten sich am Nordost-Abhang des Fähnernberges bei Eggerstanden, eine Stunde von Appenzell, einige tausend Risse, von denen mehrere fünf Fuss tief und einen Fuss breit waren. Vereinzelte Spalten entstanden in einem Umkreis von 5 Stunden. Ein Theil des Bergabhanges begann abwärts zu rutschen und an einigen Stellen betrug die Senkung 2 Meter. Der südliche Theil des Waldes lag nach drei Wochen etwa 10 Meter tiefer, wie früher.

20. Juli. Abends $10^1/_2$ Uhr Erdstoss in Grächen.

22—23. August. Nachts schwacher Erdstoss in Visp.

24. August. Abends zwischen $10^1/_2$ und 11 Uhr schwaches Erdbeben in Grächen.

7. September. Sehr schwaches Erdbeben in Grächen.

15. September. Morgens 2 Uhr 52 Min. schwacher Erdstoss in Sion.

19. September. Abends $5^1/_2$ Uhr sehr schwacher Stoss in Grächen.

7. October. Abends zwischen 8 und 9 Uhr Erdstoss in Grächen.

11. October. Morgens $4^1/_2$ Uhr schwacher Stoss in Grächen; am Tage war schwaches unterirdisches Getöse zu vernehmen.

8. December. Morgens gegen 11 Uhr zwei schwache Stösse und unterirdisches Getöse in Interlaken.

14. December. Abends 4 Uhr schwaches Erdbeben in Murbach.

17. December Abends $8^1/_2$ Uhr schwacher Stoss in Grächen.

1868.

7. Jänner. Erdbeben im Engadin. Dasselbe wurde auf der ganzen Strecke von Nauders bis Zernetz wahrgenommen und pflanzte sich von SO gegen NW fort; ebenso auf Tiroler Gebiet.

8. Jänner. Morgens 7 Uhr 25 Min. zwei Erdstösse in Remüs (Engadin) von NO nach SW.

18. Jänner. Abends zwischen 10 und 11 Uhr schwaches Erdbeben zu St. Imier.

6. Februar. Abends 7 bis $7^1/_2$ Uhr schwache Erderschütterung in Grächen.

7. Februar. Heftiger Erdstoss in Genf; die Eintrittszeit ward nicht gemeldet.

7. Februar. Abends 2 Uhr 10 Min. Erdbeben auf dem Hospiz des St. Bernhard.

10. Februar. Schwache Erderschütterung in Grächen.

15. Februar. Schwache Erderschütterung in Grächen.

16. Februar. Schwache Erderschütterung in Grächen.

17. Februar. Abends 9 Uhr starker Stoss mit lautem Getöse und Nachts noch zwei schwächere Stösse in Grächen.

19—20. Februar. Gegen Mitternacht schwaches Erdbeben in Grächen.

28. Februar. Abends zwischen 8 und 9 Uhr schwaches Erdbeben in Grächen.

13. März. Abends $5^1/_2$ Uhr Erdbeben in Grächen.

14. März. Morgens zwischen 6 und 7 Uhr Erdbeben in Grächen.

21. März. Abends. $7^3/_4$ Uhr schwaches Erdbeben in Grächen.

24. März. Gegen Mitternacht leichter Erdstoss in Chur.

9. April. Erdbeben in Glarus.

9. April. Abends 5 Uhr 12 Min. heftiges Getöse in Grächen.

30. April. Morgens 7 Uhr 15 Min. Erdbeben in Sion und Bex.

17. Juni. Morgens 3 Uhr Erdbeben in Altdorf von unterirdischem Getöse begleitet.

12. November. Abends 12 Uhr 35 Min. starkes Erdbeben in Bignasco in Vallemaggia und in Locarno. Dasselbe war wellenförmig von N nach S und dauerte 4 Sec.

23. December. Morgens 10 Uhr Erdstoss in Bern.

28. December. Morgens 3 Uhr 17 Min. Erdbeben in Auen (Glarus).

1869.

21. Jänner. Abends 3 Uhr Erdbeben in Grächen.

10. Februar. Morgens 1 Uhr zwei Erdstösse in Schuls und Tarasp.

17. März. Erdstoss in Grächen.

24. März. Schwaches Erdbeben in Grächen.

12. April. Morgens 7 Uhr 55 Min. Erdbeben in Sils (Engadin) von SO gegen NW.

15. Mai. Zwei Erdstösse im Val d' Illiez.

13. Juli. Schwaches Erdbeben in Grächen.

15. Juli. Schwaches Erdbeben in Grächen.

16. Juli. Abends $8^3/_4$ Uhr Erdstoss in Brieg, Visp, Gamsen, um $9^1/_2$ Uhr im Simplon-Hospiz, um $9^1/_4$ Uhr in Grächen.

10. October. Erdbeben in den Julischen Alpen (Nach J. Lancaster ohne nähere Ortsangabe).

23. November. Gegen 10 Uhr 50 Min. Abends Erdbeben von 2 Sec. in Auen.

26. November. Morgens $10^1/_4$ Uhr zwei heftige Erdstösse in Altdorf mit heftiger Detonation. Dieselbe wurde auch in Bürgeln, Schattdorf und Seedorf gespürt.

17. December. Morgens 3 Uhr heftiger Stoss mit donnerähnlichem Getöse in Solothurn.

17. December. Abends 12 Uhr 15 Min schwacher Stoss in Grächen.

1870.

26. Februar. Abends 12 Uhr 14 Min. Erdstoss von W nach O mit unterirdischem, dem Rollen eines schnell über Pflaster fahrenden Wagens gleichenden Getöse in Basel, Langenbruck, Frick, Ganzingen, Laufenburg, Zofingen, Liestal und jenseits des Rheins im Schwarzwald.

27. Februar. Morgens 7 Uhr Erdstoss in Basel, dem Abends 12 Uhr 17 Min. ein zweiter folgte.

6. März. Gegen Abend Erdstösse in Basel und Laufenburg.

19. März. Gegen Mitternacht schwacher Stoss in Grächen.; man hatte dort schon lange ein Tag und Nacht dauerndes Zittern des Bodens beobachtet.

19. März. Abends 2 Uhr starkes Erdbeben in Eglisau.

25. April. Schwaches Erzittern in Grächen.

31. Mai. Schwaches Erzittern in Grächen.

6. Juni. Abends $9^3/_4$ Uhr heftiger Erdstoss in Schuls, gegen 10 Uhr in Scanfs von N nach S.

16. Juni. Gegen 4 Uhr Morgens heftiges Erdbeben mit lautem Getöse in Grächen.

17. Juni. Abends $11^1/_4$ Uhr heftiges Erdbeben mit Getöse in Grächen.

5. Juli. Abends 10 Uhr zwei Erdstösse in Legnau.

17. Juli. Spuren von Erderschütterungen in Grächen.

12. August. Erzittern des Bodens in Grächen.

13. September. Abends 1 Uhr Erdbeben in Grächen.

14. October. Morgens $10^1/_2$ Uhr Erdbeben in Grächen.

8. November. Ziemlich starker Erdstoss in Schuls.

12. November. Abends 12 Uhr 55 Min. Erdbeben in Bignasco und Locarno. Die Bewegung war NW—SO und dauerte mehrere Sec.

22. November. Abends $12^3/_4$ Uhr Erdstoss zu Neuchâtel und Champréveyres.

14. December. Abends 10 Uhr zwei Stösse in Grächen.

1871.

15. Jänner. Abends schwaches Erdbeben mit Geräusch in Grächen.

16. Jänner. Abends schwaches Erdbeben mit Geräusch in Grächen.

19. Jänner. Abends 10 Uhr 55 Min. Erdstoss in Grächen.

27. Jänner. Abends $8^3/_4$ Uhr Erdstoss in Grächen.

10. Februar. Morgens $5^1/_2$ Uhr Erdstoss in Basel.

3. März. Abends $5^3/_4$ Uhr und 8 Uhr schwache Stösse in Grächen.

5. März. Zwischen 12 und 1 Uhr Abends Erdstoss in Neuchâtel.

15. März. Morgens 6 Uhr 54 Min. Erdbeben in Castrasegna, um 7 Uhr in Sils sehr stark von W nach O und schwach auf dem Julier. In Schuls, Scanfs, Samaden, Poschiavo wurden während der Nacht zwei Erdstösse empfunden.

18. März. Abends 8 Uhr sehr schwacher Stoss in Grächen.

20. März. Morgens $6^1/_2$ Uhr in Poschiavo zwei starke Stösse von S nach N mit Getöse und in Samaden zwei schwache.

20. März. Abends 8 Uhr schwacher Stoss in Grächen.

29. März. Abends $1^1/_2$ Uhr Erdbeben mit Getöse in Grächen.

18. April. Zwischen 12 und 1 Uhr Abends schwaches Erdbeben in Grächen.

18. April. Abends 11 Uhr leichter Erdstoss in Chur.

12. Juni. Um Mitternacht Stoss und lautes Getöse in Grächen.

13. Juni. Abends $10^1/_2$ Uhr leichtes Erdbeben in Sion und $10^3/_4$ Uhr in Grächen; in St. Nicolaus war es besonders heftig.

25. Juni. Abends 11 Uhr Erdbeben in Sion.

28. Juni. Morgens $11^1/_2$ Uhr starker Stoss in Tarasp, Bormio, Bergell, um 12 Uhr 7 Min. heftig in Brusio und Poschiavo.

28. Juni. Um 11 Uhr 50 Min. Morgens Erdstoss in Splügen.

Es scheint zweifelhaft, ob derselbe mit dem Engadiner Erdbeben in Verbindung stand, was nach dessen grosser Ausdehnung wohl möglich wäre.

4. August. Leichter Erdstoss zu Nairns.

17. August. Morgens 1 Uhr ziemlich starker Erdstoss in Basel aus SW mit unterirdischem Getöse.

23. August. Erdbeben in Vulpera.

8—9. September. Bedeutende Erschütterungen zu Näfels und Mollis.

6. November. Mittags schwaches Erdbeben zu Einsiedeln und Glarus. In Auen ging es von S nach N.

22. November. Abends $12^1/_2$ Uhr Erdstoss in Neuchâtel, auch in Champréveyres gespürt.

1872.

15. Mai. Erdbeben in Hüfelfingen und Veltheim (Baselland).

1873.

10. April. Gegen $8^1/_2$ Uhr Abends ziemlich starkes Erdbeben zu Freiburg i. U. Dasselbe bestand aus zwei horizontalen Schwingungen von einem verticalen Stoss begleitet und dauerte 5—6 Sec. so heftig, dass

Möbel gerückt und zum Theil umgeworfen wurden. In Bern war die Erschütterung schwächer, doch wurden die Glocken am Zeitglockenthurm zweimal zum Anschlagen gebracht. In Aarburg ging der Stoss von SO nach NW, in Kirchdorf von S nach N. Auch in Neuveville ward das Ereigniss beachtet.

1874.

20. Februar. Kurz nach 7 Uhr Abends ziemlich starker Erdstoss in Zürich, so dass Bilder an den Wänden sich bewegten. Im Thal war um diese Zeit die Luft ganz ruhig, auf dem Uetliberg aber herrschte rasender Föhn.

10. August. Morgens 9 Uhr Erdstoss im Hôtel Diablerets, um 3 Uhr 20 Min. in Bex von NW gegen SO, ferner in Ollon, Aigle, Gryon und a. a. O. des Genfersees, sowie in Ormont und Saanen. Auf den Bergen war er am stärksten und mit unterirdischem Getöse verbunden.

7. December. Morgens 10 Uhr starkes Erdbeben im Waisenhaus von Masans (Graubündten), so dass Möbel von der Stelle gerückt und Thüren zugeschlagen wurden.

1875.

1. Februar. Abends 10 Uhr 20 Min. starkes Erdbeben von 3 Sec. in Sitten.

23. Juli. Morgens $3^1/_2$ Uhr Erderschütterung mit Detonation in Liestal.

1. August. Morgens $3^1/_2$ Uhr Erdbeben in Glarus.

1876.

In Davos hat nach Zeitungsberichten im Jänner ein Erdbeben stattgefunden, dessen Datum jedoch sich nicht feststellen liess.

2. April. Morgens 5 Uhr 55 Min. starkes Erdbeben von O nach W in Neuchâtel. Dasselbe erstreckte sich einerseits bis Tvann und Erlach im Canton Bern, anderseits ins Département du Doubs, besonders nach Pontarlier und Umgebung.

30. April. Abends 2 Uhr 10 Min. Erdbeben in Neuchâtel.

1. Mai. Morgens 4 Uhr 45 Min. Erdbeben in Neuchâtel.

2. Mai. Morgens $8^1/_2$ Uhr Erdbeben in Neuchâtel.

7. Mai. Morgens 5 Uhr 46 Min. Erdbeben in Lausanne und Morges.

30. November. Abends 2 Uhr starker Erdstoss in Yverdon.

1. December. Abends 7 Uhr 20 Min. Erdstoss in Yverdon, Morges und Orbe.

1877.

2. Mai. Von 8 Uhr 40 Min. bis 9 Uhr Morgens wurde in der östlichen und mittleren Schweiz ein Erdbeben, aus zwei oder drei Stössen bestehend, beobachtet. Hauptsächlich betroffen wurde Rapperswyl und die Umgebung von Zürich, schwächer jedoch ein viel weiterer Umkreis, besonders viele Orte der Cantone St. Gallen, Appenzell, Schwyz, Glarus, Zürich, Zug, Thurgau, Basel, Solothurn. Jenseits der Grenze spürte man das Ereigniss an einigen

Punkten des Schwarzwaldes, z. B. in Rohrdorf bei Messkirch und im Elsass bei Mühlhausen.

22. und 23. September. In Horgen stürzte ein grosses Stück Land, das Bahnhofgebiet, in den Züricher See.

8. October. Morgens $5^1/_2$ Uhr grosses Erdbeben in der Westschweiz, das sich über einen Theil von Frankreich und Süddeutschland ausbreitete. Der erste Stoss trat schon um 4 Uhr Morgens ein, um 5 Uhr 21 Min. erfolgte dann in der Umgebung des Genfer und Neuchâteler Sees die heftige Erschütterung, welche in Montreux 4—5 Sec. anhielt und die Hausglocken in Bewegung setzte, ausserdem in Vevey, Genf, Lausanne, Villeneuve, Yverdon, Avenches eine für diese Gegend seltene Stärke besass und aus 3 Stössen bestand, denen 5—6 Schwingungen von SW nach NO nachfolgten. In Genf stürzten sogar Kamine herab. In einer weiteren Umgebung war das Beben nur schwach, so in der Schweiz in den Cantonen Genf, Waadt, Wallis, Neuchâtel, Freiburg, dem westlichen Theil von Bern und Baselland. Die äussersten Grenzen des Erschütterungsgebietes waren Valence im Süden, Mühlhausen im Norden, Besançon im Westen und Bern im Osten oder Lyon im Westen und Sitten im Osten. Die Entfernung von Besançon nach Bern beträgt etwa 115 Kilometer, die von Lyon nach Sitten 200 Kilometer. Die Längenausdehnung von Valence-Mühlhausen erreicht sogar 337 Kilometer.

16. October. An diesem Tag versank ein weites Stück Land bei Horgen in den See, darunter ein Theil des öffentlichen Platzes hinter dem „Sustgebäude", der jetzt 12—16 Meter unter dem Wasser liegt. Das versunkene Land war 230 Meter lang und 50 Meter breit.

22. October. Abends 9 Uhr 55 Min. und 10 Uhr 10 Min. Erdstösse in Sion und Zermatt beobachtet.

28. October. Morgens 2 Uhr Erdbeben in San Vittore (Graubündten).

30. November. Abends schwaches Erdbeben in Neuchâtel und Lausanne.

1878.

16. Jänner. Bedeutendes Erdbeben in der nordwestlichen Schweiz und im südwestlichen Schwarzwald. Der erste Stoss erfolgte um 10 Uhr Abends in Basel; die stärkste und über den ganzen Raum ausgebreitete Erschütterung fand 11 Uhr 55 Min. statt und war an folgenden Orten am heftigsten: Basel, Brugg, Rothenfluh, Alb, Waldshut.

17. Jänner. Morgens 3 Uhr Erdbeben in Basel.

29. März. Morgens 1 Uhr Erdstoss in Solothurn, Liestal u. s. w. An demselben Tag spürte man in Freiburg und Strassburg eine Erderschütterung.

14. April. Abends 7 Uhr 45 Min. ziemlich heftiges Erdbeben in der südöstlichen Schweiz, besonders im Engadin, wo nach 10 Min. noch ein schwächerer Stoss folgte. In Arduz wurden vier Stösse bemerkt, dagegen der erste auch in Chur.

30. April. Morgens 3 Uhr 15 Min. zwei verticale Stösse in Châteaux d'Oex, von denen der eine bis Lausanne gespürt wurde.

1. Mai. Morgens 4 Uhr schwacher Stoss in Morges.

14.—15. Juni. Nachts Erdstoss in Churwalden.

24. Juni. Morgens 9 Uhr ein zwischen Lyon und der Schweizer Grenze fühlbarer Erdstoss, der auch in Genf beobachtet wurde.

4. December. Abends 4 Uhr 30 Min. Erdbeben in Saas (Wallis).

1879.

24. Jänner. Morgens 2 Uhr Erdbeben in Uri und verschiedenen Orten der Centralschweiz, z. B. Schwyz, Glarus u. s. w. In Altdorf hörte man dabei ein kanonenschussähnliches Getöse. Das Ereigniss wurde hoch oben auf den Bergen und jenseits des St. Gotthard in Dissentis beobachtet.

14. Februar. Morgens 7 Uhr schwaches Erdbeben in Brusio (Graubündten).

20. Juli. Morgens 3½ Uhr ziemlich heftiges Erdbeben in Vulpera.

15. November. Morgens 2 Uhr eine von einem Bergsturz herrührende schwache Erderschütterung in Vitznau.

28. November. Erdbeben in Lugano.

4. December. Abends 5 Uhr 40 Min. Erdbeben in Genf, Lausanne, Morges und in Savoyen u. s. w. In Lausanne will man um 8 Uhr noch einen Stoss beobachtet haben und um 9 Uhr 30 Min. einen in Colombier.

5. December. Morgens 4 Uhr Erdbeben in Basel, 5 Uhr schwacher Stoss in Lausanne und Etay, um 5 Uhr 32 Min. in Locle und um 10 Uhr in Itingen (Basel). Abends 2½ Uhr wiederholte sich das Erdbeben in grosser, besonders nach dem Schwarzwald und nach Frankreich sich erstreckender Ausdehnung. In Rheinfelden war es mit Getöse verbunden und ging von SO nach NW und wiederholte sich um 3 Uhr. Am stärksten betroffen wurden Rheinfelden, Aarau, Säckingen, St. Blasien, Lörrach, Basel, Mühlhausen. Das Hauptbeben um 2 Uhr 31 Min. dehnte sich über den Baseler Jura, die Cantone Schaffhausen, Thurgau, Zürich, Aargau, und Theile von Bern aus, in einer Länge von 140 Kilom. und einer Breite von 60 Kilom.

12. December. Morgens 6 Uhr Erdstoss in Lostorf (Solothurn) und Gösgen bei Alten.

29. December. Abends 11 Uhr 20 Min. Erdstoss in Genf.

30. December. Morgens 12¼ Uhr Erdstoss in Genf, zwischen 2 und 4 Uhr einer in Rolle, 3 Uhr 30 Min. wieder in Genf. Es kamen an diesem Tage noch folgende Stösse vor: 6 Uhr Morgens in Yverdon, 10 Uhr in Martigny, zwischen 11 und 11½ Uhr in Rossinières. — Abends 12 Uhr 27 Min. erfolgte dann ein grosses Erdbeben in Savoyen, einem Theil der Schweiz, von Ost-Frankreich und dem Schwarzwald. Dasselbe wurde gespürt: *a)* in Savoyen: im Thale der Arve und deren Seitenthälern, im Dransethal, in Annecy und Chambery; *b)* im übrigen Frankreich: Lyon und Salins; *c)* in der Schweiz: in den Cantonen Genf, Waadt, Unter-Wallis, Neuchâtel, Bern, Solothurn, Luzern, Alpnach, Sion, grosser St. Bernhard, Chamounix,

welche ein Oval parallel der grossen Axe der Alpenkette bildeten, dessen grosse Axe 300 Kilometer von Lyon nach Luzern betrug und die kleine 150 Kilometer, während dasselbe einen Raum von 40.000 Quadrat-Kilometer einnahm. Das Centrum war die obere Arve und das Dransethal, vielleicht unter dem Col de Golèze, 6 Kilometer nordöstlich von Samoens — Weitere Stösse erfolgten: 1 Uhr 20 Min. Abends in Genf, Sion, Thun; 2 Uhr 15 Min. in Sixt; 6 Uhr 30 Min. in Bern und Thun; 8 Uhr 10 Min. wieder sehr ausgedehnt. Dieser zweite grosse Stoss wurde in Savoyen an der ganzen Arve und im Dransethal, in der Schweiz am Ufer des Genfersees bis Morges, im Rhônethal bis Sion, im Aarthal bis Thun, und Interlaken gespürt. Die extremen Punkte waren: Cluses, Méringes bei Thonon, Morges, Lausanne, Thun, Interlaken, Sion, Martigny, Chamounix, St. Gervais; sie bildeten ein Oval, dessen grosse Axe, Cluses—Interlaken, 150 Kilometer, die kleine, Sion—Morges 80 Kilometer lang war und das eine Oberfläche von 10.000 Quadrat-Kilometer bedeckte. — Um 8 Uhr 24 Min. ereignete sich noch ein Stoss in Montriond, Cluses und einigen anderen Orten, um 11 Uhr 32 Min. einer in Samoens.

31. December. Morgens 1 Uhr 30 Min. heftiges Erdbeben im Arvethal zwischen Sixt, Cluses, Taminges, Montriond, auf einem Durchmesser von 20—30 Kilometer und einer Fläche von 500 Quadrat-Kilometer. Die Erdbeben am 30. und 31. December hatten dasselbe Centrum bei den drei grossen Stössen und der erschütterte Raum nahm allmälig ab. Vom ersten wurden in St. Jean d'Aulph, Montriond, Sixt u. s. w. Kamine herabgeworfen und Felsblöcke rollten von den Abhängen. Die Intensität nahm nicht regelmässig ab, sondern das südliche Ufer des Genfersees wurde weniger stark als das nördliche getroffen, das Thal der Broie bildete eine Brücke — in Payerne, Avenches u. s. w. wurde es gar nicht gespürt — und in Locle, Biel u. s. w. war es wieder stark.

1880.

4. Jänner. Morgens 4½ Uhr Erdbeben in Chur von S nach N. In St. Peter im Schanfiggerthal kam ein sehr heftiger Stoss schon um 3½ Uhr und ein zweiter um 4½ Uhr vor. In Chur wollen Einige noch um Mitternacht eine Erschütterung gespürt haben.

7. Jänner. Morgens 12 Uhr 30 Min. Erdstoss zwischen Mayenfeld, Ilanz, Hinterrhein, St. Bernhardin, Bondo, Vicosoprano, Bergün, Davos, Küblis und vom Splügen bis über Chur. Um 3 Uhr 40 Min. Abends ein zweiter Stoss von Mayenfeld bis Conters und vom St. Bernhardin bis Bergün; um 4 Uhr 25 Min. ein dritter, der stärkste im ganzen obigen Gebiet, Mayenfeld und Ilanz ausgenommen.

30. Jänner. Morgens 3 Uhr 28 Min. Erdstoss in Sion, St. Maurice und Vouvry mit kanonendonnerartigem Getöse. Gegen 5 Uhr nochmals ein schwacher Stoss in Sion.

14. Februar. An diesem Tage versank ein Stück Land von 40 Juchert bei Vallamand in den Murtener See und liegt jetzt acht Meter unter dem Wasserspiegel.

16. Februar. Gegen 11 Uhr Morgens leichtes Erdbeben in Lausanne.

20. Februar. Kurz nach Mitternacht schwacher Stoss zu Nufenen und zwischen 4—$4^1/_4$ Uhr ein starker in Splügen im Rheinwaldthal und in Campodolcino im Val Liro. Der erschütterte Raum umfasst 18 Quadrat-Kilometer.

22. Februar. Abends 9 Uhr 30 Min. schwacher Stoss auf St. Beatenberg.

23. Februar. Zwischen 2 und 3 Uhr Morgens leichter Stoss in Riggenberg am Brienzersee; 6 Uhr 30 Min. heftiger Stoss auf dem Bödeli von Interlaken und in den Thälern der Aare und Lütschine, so dass das Erschütterungsgebiet von Beatenberg, Habkeren, Brienz, Meyringen, Grindelwald und Lauterbrunnen begrenzt war und eine Länge von circa 24 Kilometern hatte.

12. April. Abends 7 Uhr 40 Min. sehr schwacher, aus drei Oscillationen bestehender Erdstoss in Bergün, in Filisur und Alveneu, in der Ausdehnung von ungefähr 10 Kilometern.

26. April. Morgens 3 Uhr 30 Min. Erdstoss in Ilanz auf einem Raum von wenigstens 5 Kilometer Durchmesser.

7. Mai. Morgens 7 Uhr 5 Min. in Mezières, Villeneuve und von Montreux bis Aigle eine Erderschütterung.

8. Mai. Morgens 1 Uhr 5 Min. schwache Erschütterung in Mezières (Waadt).

23. Mai. In Islikon und Gachnang bei Frauenfeld erfolgten vier Erdstösse, um 1 Uhr, 5 Uhr, $8^1/_2$ Uhr und 11 Uhr 50 Min.

4. Juni. Morgens 2 Uhr 45 Min. Erdstoss in Morges.

9. Juni. Morgens 7 Uhr 2 Min. Erdstoss in Schaffhausen.

28. Juni. Morgens 12 Uhr 30 Min. und 2 Uhr 15 Min. schwache Stösse in Genf; ein heftiger Stoss erschütterte um 3 Uhr 12 Min. den westlichen Theil des Genfersees von Genf bis Lausanne. Das Centrum lag zwischen Coppet und Nyon.

3. Juli. Abends 9 Uhr 30 Min. Erdstoss in Aigle.

4. Juli. Grosses Erdbeben in der ganzen Schweiz. Um 1 Uhr 50 Min. Morgens erste Erschütterung in Leuk, um 2 Uhr 26 Min. in Luzern von O nach W; um 9 Uhr 20 Min. Hauptbeben, dessen Wirkung sich über das ganze Land ausdehnte. In Zermatt, Leuk, Andermatt u. s. w. bestand es aus mehreren Stössen und hie und da wurde Getöse vernommen. Bei Leuk lösten sich Felsen los und in Brieg erhielten Häuser Risse. Im Tessin war es ebenfalls stark, in Genf dagegen, wo sein Eintritt 9 Uhr 15 Min. stattgefunden haben soll, schwach. In Luzern erfolgten um 9 Uhr 30 Min. zwei Stösse und ebenso im Entlebuch, in Bern um 9 Uhr 20 Min. sogar vier. Im Cantonsspital zu St. Gallen wurde es um 9 Uhr 25 Min. beobachtet. Heftig war die Erschütterung auch in Dissentis, Belalp, Chur und Lugano, leicht dagegen in Trogen, Herisau, Solothurn, Basel, Chaux de fonds. In Constanz bemerkte man eine von S nach N rollende Bewegung, nach Angabe Einiger um 9 Uhr 30 Min. wie in den meisten Orten der Schweiz, nach der Anderer um 9 Uhr 55 Min. — Als Mittelpunkt des Erdbebens kann die Monte Rosa-

kette bezeichnet werden, indem nur auf ihren beiden Seiten Häuser beschädigt wurden; seine Wirkungen erstreckten sich jedoch viel weiter nach Norden als nach Süden. Die Stärke der Erschütterung erschien um so grösser, je höher man sich befand. In Luzern wurde sie in den unteren Stockwerken meist nicht, wohl aber in den oberen gespürt und in Bern wurde die Frau des Wächters auf dem Münsterthurm dadurch umgeworfen. — Abends 4 Uhr 30 Min. wiederholte sich das Erdbeben in der ganzen Schweiz, aber schwächer als am Morgen und um 8 Uhr 35 Min. soll in Schaffhausen, Zürich u. a. O. noch eines gespürt worden sein. — An der Südseite der Alpen dehnte sich die Erschütterung Morgens zwischen dem Thal des Ticino im Osten und der Dora Baltea im Westen aus, wurde aber auch in Mailand und Vercelli beobachtet. Um 8 Uhr 50 Min Abends war sie weniger ausgedehnt und besonders in Lavongo, Val Varzo, Domodossola, Valsesia, Rionaz u. s. w. von S nach N gerichtet.

5. Juli. Morgens 11 Uhr 50 Min. in Bad Leuk mehrere Erderschütterungen.

8. Juli. Morgens 1 Uhr soll in Riesbach, einem Vororte von Zürich, eine Erderschütterung vorgekommen sein.

9. Juli. Abends 9 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in Locle.

14. Juli. Abends 8 Uhr 20 Min. in Bergün zwei Erdstösse.

20. August. Gegen 10 Uhr Abends schwacher Stoss in Lavaux, Pully, Jongny sur Vevey und in Frutigen, also in einer Ausdehnung von 75 Kilometer.

3. September. Um 6$^3/_4$ Uhr Morgens Erdbeben in Zermatt mit dumpfem Getöse, wie es ein schwerer Wagen verursacht.

8. September. Morgens 8 Uhr Erdstoss in Visp.

10. September. Morgens 1 Uhr 29 Min. Erdstoss in Brugg.

20. September. Morgens 5 Uhr 3 Min. Stoss in Richterswyl.

21. September. Abends 7 Uhr 50 Min. heftiges und lange andauerndes Erdbeben in Freiburg i. Ü. Es bestand in sehr schnell folgenden Oscillationen von NO nach SW und wurde im Umkreis von zwei Stunden gespürt. Das unterirdische Getöse dauerte länger, war aber schwächer als am 19. Die Häuser wurden derart erschüttert, dass Bilder an den Wänden schwankten und Uhren zu schlagen begannen; in einigen Gassen hatte man die Empfindung, als wenn die Häuser aufgehoben und wieder niedergesetzt worden wären. In einzelnen Orten von Bern war es noch schwach zu spüren.

22. September. Morgens 1$^1/_4$, 3$^1/_2$ und Abends 5$^3/_4$ Uhr sehr heftiges Erdbeben in Freiburg i. Ü., wodurch Schornsteine herabstürzten.

23. September. Abends 5 Uhr 50 Min. Erdstoss in Freiburg.

24. September. Abends 7 Uhr 25 Min. Erdstoss in Thun.

16. November. Abends kurz nach 6 Uhr Erdstösse in Bern und Basel.

22. December. Abends 1 Uhr 45 Min. Erdbeben zu Davos und in St. Peter im Schanfigg.

1881.

11. Jänner. Abends 11 Uhr Erdbeben in Kreuzlingen, das Häuser erbeben machte und leichte Möbel vom Platz rückte.

27. Jänner. Abends 2 Uhr 19 Min. sehr starkes Erdbeben mit donnerähnlichem Getöse im Canton Bern. Die Bewegung war wellenförmig und endigte mit einem heftigen Stoss, der im Innern der Stadt mehrere Öfen umwarf und mehr als 90 Kamine herabstürzte. Um dieselbe Zeit fanden in Solothurn mehrere Stösse statt, in Basel, Liesthal, Aarau, Baden, Zürich, Thun drei Stösse. Das Erdbeben hatte seinen Sitz auf der grossen Molassemulde zwischen Jura und Alpen und trat gleichzeitig auf der ganzen etwa 260 Kilometer langen Axe des Gebietes ein. Das macht es wahrscheinlich, dass es ein Dislocationserdbeben in der Richtung von O nach W war. Die Dauer betrug 3—4 Sec. und die Intensität zwischen 8 und 3. Ausserhalb der Schweiz wurde es besonders im südlichen Schwarzwald und im Elsass gespürt. Die Grenzen waren ungefähr: Genf, Payerne, Freiburg i. Ü., Thun, Luzern, Muottathal, Glarus, St. Gallen, Herisau, Frauenfeld, Schaffhausen, Neustadt i. Schw., Mühlhausen i. E., Biel. — Abends 6 Uhr erfolgte in Bern noch ein schwacher Stoss.

28. Jänner. Morgens 3 Uhr Erdstoss in Bern.

31. Jänner. Abends 5 Uhr 15 Min. Stoss in Bern von SO nach NW, auch in Muri wahrgenommen.

1. Februar. Abends 9 Uhr 23 Min. schwacher wellenförmiger Stoss in Bern.

3. Februar. Morgens 5 Uhr zwei Stösse in Bern, einer stark.

8. Februar. Abends 5 Uhr 25 Min. in Bern zwei so starke Stösse, dass im Bundesrathhaus in einem Bureau eine Scheibe zerbrach.

10. Februar. In der stürmischen Nacht zum 11. will man in Herisau ein Erdbeben gespürt haben.

18. Februar. Etwa 20 Min. nach Mitternacht schwacher Stoss in Locle und um 3 Uhr 30 Min. ein stärkerer. Schwache Erschütterungen traten noch mehrere ein.

3. März. Ausgedehntes Erdbeben in der Schweiz um 3 Uhr 35 Min. Morgens. In Bern dauerte der starke Stoss 3 Sec. von O nach W mit Getöse, in Vitznau von NO nach SW, in Olten, Liestal, Aarau, Zofingen, St. Gallen, Schaffhausen, Zürich, Glarus, Genf ziemlich stark. In Montreux, 3 Uhr 30 Min. drei verticale Stösse. In Basel wurde das Beben auf dem Nordwestplateau gespürt, in Frankreich um 3 Uhr 45 Min. in Belfort, Vesoul, und dem ganzen Ognonthal. — Das Centrum scheint im Ober-Wallis gewesen zu sein, von wo sich die Wirkung über den St. Bernhard, das Aostathal, Waadt, Neuchâtel und südlichen Schwarzwald, Bodensee und Mühlhausen i. E. erstreckte.

7. März. Gegen 3 Uhr Morgens Erdstoss in Fischenthal, District Hinwyl (Zürich).

8. März. Gegen 2 Uhr 30 Min. Morgens drei Stösse nach je 2—3 Sec. in Lausanne. Viele wollen sie auch in Genf gespürt haben.

17. März. Abends 10 Uhr in Leuk zwei Stösse.

18. März. Morgens 6 Uhr 32 Min. Erdstoss in Visp.

19. März. Morgens 1 Uhr 20 Min. Erdstoss in Visp.

9. Juni. Morgens 12 Uhr 40 Min. Erdbeben am Genfersee, den Cantonen Waadt und Wallis, besonders in Martigny, Monthey, Bex, Gryon, Aigle, Villneuve, Montreux, Vevey, Lausanne, Morges, Genf, Chantillon und im Jouxthal. In Bern war es noch ziemlich stark mit Geräusch; in Bex scheint, die Kraft am grössten gewesen zu sein und ein Geräusch gleich dem Gesumme ferner Menschenmassen ging voraus, dann folgte starkes Krachen; in Montreux schlugen die Glocken an. Ein weiterer Stoss trat um $4^1/_2$ Uhr ein.

22. Juli. Morgens Erdbeben am Genfersee. In der Stadt Genf erfolgten sechs Stösse, zwei um Mitternacht, zwei gegen 2 Uhr und zwei um 2 Uhr 39 Min. Morgens. Die letzteren waren so heftig, dass in den Zimmern Alles schwankte und Viele aus den Häusern flohen. Am See spürte man mindestens fünf Stösse, um 12 Uhr 2 Min. zwei, um 1 Uhr 30 Min. einen und die beiden heftigsten 2 Uhr 40 Min. und 3 Uhr, der letzte mit rollendem Geräusch. Um 2 Uhr 28 Min. war in Chamounix, Bern, Neuchâtel, Basel, an der Lenk, Chaux de fonds, Solothurn, Aix, Lyon, Grenoble ein Erdbeben, ferner in den Departements Isère, Saône et Loire, Aine, Savoie (Ambérien, Culoz). Die Grenzen waren ungefähr Grenoble, Valence, Lyon, Macon, Mühlhausen, Basel, Bern, an der Lenk, Chamounix, Aix.

23. Juli. Morgens Früh Erdstoss in Biel, wodurch ein Kellergewölbe einstürzte.

5. August. Morgens 12 Uhr 44 Min. Erdbeben in Lausanne in drei wellenförmigen, von SW nach NO gehenden Erschütterungen. In Genf und bis Grenoble spürte man zwei Stösse.

21. September. Abends 11 Uhr 30 Min. Erdstoss am westlichen Ufer des Genfersees.

22. September. Morgens 12 Uhr 15 Min. Erdbeben in Genf, Céligny, Morges, Freiburg i. Ü.

29. October. Abends 10 Uhr 30 Min. im nördlichen Theil des Canton Zürich ziemlich starkes Erdbeben.

4. November. Morgens 3 Uhr 30 Min. Stoss in Château d'Oex.

5. November. Morgens 10 Uhr 30 Min. Erschütterung in St. Gallen und einem grossen Theil der Ostschweiz, besonders Herisau, Appenzell und bis Zürich, aber überall schwach. Sie scheint der Ausläufer des Erdbebens am Arlberg gewesen zu sein.

9. November. Abends 2 Uhr 40 Min. ziemlich starker Stoss in Genf besonders in Plainpalais.

9. November. Abends 6 Uhr Erdstoss in Château d'Oex.

10. November. Morgens 2 Uhr Erdstoss in Château d'Oex.

14. November. Morgens 3 Uhr 55 Min. Erdbeben in Villeneuve, Rivaz, Bouveret, am oberen Ende des Genfersee's und bis Zweisimmen. Es wurde

auf dem Dampfer „Aigle“ im Hafen von Bouveret auch gespürt und in Gstad, Berner Oberland.

15. November. Morgens 5 Uhr 8 Min. schwaches Beben in Bern von 2—3 Sec.

15. November. Abends 3 Uhr 40 Min. Stoss in Lausanne und Abends 11 Uhr in Locle.

16. November. Morgens 3 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in Lausanne.

16. November. Morgens 5 Uhr Erdbeben in dem grössten Theil der Schweiz. Um 5 Uhr 5 Min. war es besonders in der südlichen und westlichen Schweiz zu spüren, in Tessin (Mendrisio) und Bern, um 5 Uhr 8 Min. in Grächen, um 5 Uhr 15 Min. in der Central- und Ostschweiz bis Schaffhausen und Waldshut, um 5 Uhr 45 Min. in St. Gallen. Der Stoss um 5 Uhr 8 Min. soll durch ganz Italien bis Calabrien gegangen sein (siehe Italien).

16. November. Abends 11 Uhr 45 Min. sehr schwaches Erdbeben in Lausanne.

17. November. Morgens 5 Uhr 45 Min. schwacher Stoss in St. Gallen.

17. November. Morgens 7 Uhr 42—45 Min. zwei leichte Stösse in Büren (Bern).

18. November. Morgens 1 Uhr 45 Min. Erdstoss in Piemont, der sich bis Genf erstreckte.

18. November. Morgens 4 Uhr 52—54 Min. starkes Beben in einem grossen Theile der Schweiz, am stärksten in der Ostschweiz. Schon um 2 Uhr 52—55 Min. trat eine Erschütterung in Genf ein. Der Hauptsitz des grossen Bebens war in St. Gallen, besonders im Toggenburgischen und im Thal der Thur. In der Stadt St. Gallen spürte man drei wellenförmige Stösse, von denen der erste schwere Möbel und Häuser erschütterte. In Ragaz brachten zwei Stösse Alles zum Wanken von N nach S. In Glarus trat es 4 Uhr 47 Min. ein und dauerte 4—5 Sec. mit Krachen. Aus Rorschach wurden zwei Stösse gemeldet. Allgemein wurde es in Appenzell, Uri, Schwyz, Zürich, Graubündten, Vorarlberg, dem südlichen Schwarzwald und bis zum Jura wahrgenommen. Die Grenzen der Bewegung waren ungefähr: Jura, Genf, Tessin, Landquart, Feldkirch, Bodensee, Horb, Schaffhausen, Waldshut, Stockach; die Stösse giengen von SO nach NW und die Intensität scheint von den Centralmassen gegen die Voralpen abgenommen zu haben. Am Fusse des Säntis war sie bedeutender als in den Molassegebieten und während dort drei Stösse empfunden wurden, war es in der Ebene nur einer. An zwei Orten des Canton Appenzell entstanden Spalten in Mauern, ebenso in Ebnat. — Weitere Stösse erfolgten um 5 Uhr 10 Min. und 7 Uhr 30 Min. Morgens in der Ostschweiz.

19. November. Morgens 1 Uhr 46 Min. schwacher Stoss in Büren (Bern).

19. November. Morgens 7 Uhr 30 Min. Erdstoss in Genf (nicht sicher).

20. November. Morgens 5 Uhr 30 Min. Erdstoss im Rheinthal.

21. November. Morgens 3 Uhr 30 Min. in Bern ein ziemlich starker Stoss und ein schwächerer um 5 Uhr 30 Min.

25. November. Morgens gegen 4 Uhr in Thun, um 6 Uhr 25 Min. am Genfersee ein Erdbeben bis Bex, einem Theil von Wallis und Chamounix.

26. November. Morgens 12 Uhr 5 Min. Erdstoss im unteren Wallis, Bex, Aigle u. s. w., der sich um $1^1/_2$ Uhr wiederholte; um 7 Uhr Morgens erfolgte einer in Vevey.

26. November. In Waldenburg und Bennwil bei Basel soll eine Erderschütterung stattgefunden haben.

28. November. Abends 8 Uhr 5 Min. Erdstoss an der Rhônemündung in den Genfersee, dann in Bex, Ollon und dem unteren Wallis.

29. November. Morgens 1 Uhr 45 Min. leichter Stoss in Neuchâtel (?).

30. November. Morgens 12 Uhr 45 Min. schwacher Stoss in Martigny und um 1 Uhr 45 Min. in Neuchâtel.

4. December. Morgens 2 Uhr 53 Min. heftiges Erdbeben in Sion mit starker Detonation. Zwei Stösse folgten sich nach einer Secunde und ein jeder von 2—3 Sec. Dauer von SW nach NO. In Sierre war es bedeutend schwächer, ebenso in Bex, Aigle und Grange. Um 3 Uhr 5 Min. noch ein Stoss im Wallis und 4 Uhr 25 Min. einer in Sion allein.

6. December. Morgens 1 Uhr 35 Min. Erdstoss in Château d'Oex.

9. December. Abends 11 Uhr Erdstoss in Neuchâtel.

10. December. Morgens 2 Uhr schwacher Stoss in Herzogenbuchsee.

12. December. Mitternacht und 3 Uhr Morgens Erdstoss in Lausanne (?).

14. December. Morgens 5 Uhr Erdbeben in Schaffhausen, auch in Zürich deutlich gespürt.

17. December. Morgens 3 Uhr 15 Min. Erdbeben in Vevey und Chaux de fonds.

17. December. Morgens 6 Uhr 16 Min. Erdbeben in Genf, Morges, Lausanne, Vevey, Aigle, Bex und bis Martigny und Saxon. Das Centrum war im unteren Rhônethal.

17. December. Morgens 11 Uhr 55 Min. schwacher Stoss in Martigny und Val d'Iliez.

22. December. Morgens 1 Uhr 20 Min. Erdstoss in Morges.

24. December. Morgens 3 Uhr 10 Min. Erdstoss in Malleray und um 4 Uhr 16 Min. ein zweifelhafter in Morges.

25. December. Abends 9 Uhr 15 Min. heftiger Stoss in Zutz und Zernetz (Engadin).

26. December. Morgens 4 Uhr 20 Min. Stoss in Zutz.

26. December. Abends 6 Uhr 20 Min. Erdstoss in Lausanne.

27. December. Abends 11 Uhr Erdstoss in St. Moritz (Engadin).

28. December. Eine Minute nach Mitternacht Erdstoss in Martigny.

28. December. Morgens 3 Uhr Erdstoss in St. Moritz.

29. December. Morgens 12 Uhr 45 Min. Erdstoss in Bern.

1882.

3. Jänner. Abends 10 Uhr 23 Min. schwaches Erdbeben in Martigny. Die Erschütterung hielt 15—20 Sec. an und wurde auch in Saxon gespürt.

4. Jänner. Morgens 2 Uhr 6 Min. in Silvaplana zwei mässig starke, durch 3—4 Sec. getrennte Stösse von NO nach SW unter unterirdischem Donner. Dieselben versetzten ein an der Wand hängendes Bild in Schwankungen.

8. Jänner. Morgens $5^1/_2$ Uhr heftiges Erdbeben in Martinsbruck und Umgebung von NO nach SW.

12. Jänner. Morgens 4 Uhr Erderschütterung in La Tour de Peilz bei Vevey (unsicher).

25. Jänner. Morgens 11 Uhr Erdstoss in Zweisimmen und Abends 6 Uhr 35 Min. ziemlich starkes Beben wellenförmig, das Fenster und Thüren erzittern und Hängelampen von SW nach NO schwingen machte. Schon um 5 Uhr Morgens wurde in Thun ein leichtes Erzittern des Bodens beobachtet.

29. Jänner. Abends 3 Uhr 5 Min. Erdbeben in Bevers von NW nach SO 2 Sec. lang und von dumpfem Knall begleitet, gefolgt von donnerartigem Rollen. Im benachbarten Samaden wurde es nicht gespürt, dagegen scheint es in Übereinstimmung mit dem Erdbeben auf der andern Seite des Gebirgszuges. Zwischen 3 und 4 Uhr Abends erfolgten nämlich in Scharans (Domleschg) zwei starke Stösse, ebenso in Scanfs, Cienfs, Serneus, Fideris und Ponte.

1. Februar. Nachmittags Erdbeben im Unter-Engadin. In Schuls trat es 3 Uhr 42 Min. ein und wurde in Martinsbruck, Strada, Davos, Serneus, Hinter-Prätigäu, Scanfs, Ardez, Lavin, Zernetz gespürt. An einzelnen Orten bemerkte man nur einen, an anderen bis drei Stösse, nämlich 2 Uhr 15 Min., 3 Uhr 45 Min. und 4 Uhr. Heftiges Geräusch, ähnlich dem Tosen des Windes, weckte in Davos einen Beobachter auf.

4. Februar. Morgens 5 Uhr 8 Min. schwache Erderschütterung in Genf.

13. Februar. Morgens 4 Uhr 32 Min. in Churwalden und Chur schwacher Stoss mit donnerähnlichem, in der Ferne verhallendem Getöse.

27. Februar. Erdbeben in den Südalpen, hauptsächlich im Veltlin bis Brescia. Auf Schweizer Seite erfolgte in Bondo um 7 Uhr 26 Min. eine so starke Erschütterung, dass Camine herabstürzten und in Castasegna aufgehängte Gegenstände schwankten; ähnlich in Promontogno, Borgonuovo und Olivone. Um 9 Uhr 35 Min. soll in Bellinzona (?) ein Erdbeben gespürt worden sein. Das Centrum war der Monte Gleno, vielleicht gab es noch ein Schweizer Centrum im Val Bregaglia.

4. März. Abends 11 Uhr 59 Min. in Niedau ziemlich starker, aber localisirter Erdstoss von W nach O.

6. März. Morgens 6 Uhr 2 Min. Erdbeben in Chaux de fonds.

7. März. Morgens 4 Uhr 10 Min. Erdbeben in der Ostschweiz. Aus Promotogno, Grono, S. Vittore wurden wellenförmige, von N nach S gehende Erschütterungen gemeldet.

19. März. Morgens 1 Uhr verspürten die am Bergabhange bei Leissingen (Thuner See) wohnenden Personen einen kurzen rüttelnden Stoss unter Knistern der Wände. Von dem fraglichen Bergabhang war ein Jahr vorher ein Bergsturz niedergegangen.

20. März. Abends 7 Uhr 51 Min. erfolgte in Kerpers in Freiburg ein ziemlich starker, 2 Sec. anhaltender Stoss. Zu Radelfingen (Bern) war die Bewegung wellenförmig.

22. März. Abends 1 Uhr 16 Min. und 9 Uhr 5 Min. schwache verticale Stösse in Bern, nur von Instrumenten angezeigt.

27. März. Abends 1 Uhr 32 Min. Stoss in Genf.

17. April. Morgens 2 Uhr Stoss in Eclépens (Waadt), Sarraz, Aubonne und Morges.

20. April. Morgens 5 Uhr 25 Min. Erdbeben in Neuchâtel, Genf, Rolle und Kerpers, bis Modane bemerkbar.

28. April. Morgens 6¹/₄ Uhr Erdstoss in Brannois (Wallis).

23. Mai. Morgens 2 Uhr 30—33 Min. schwacher Stoss in Genf, der sich um 3 Uhr 17 Min wiederholte.

10. Juli. Morgens 5 Uhr 47 Min. Stoss in Ardon (Wallis).

12. Juli. Morgens zwischen 1—2 Uhr schwache Erderschütterung auf dem Gurnigel.

24. Juli. Abends 10 Uhr 20 Min. heftiger, von zwei dumpfen Detonationen begleiteter Erdstoss in Gruben (Wallis).

25. Juli. Abends 3 Uhr 10 Min. Erdbeben in Lauterbrunnen.

10. September. Morgens zwischen 4 und 5 Uhr Erdbeben in Bex.

11. October. Abends 11¹/₄ Uhr Erdbeben in Gimet (Waadt).

13. October. Abends 9 Uhr 45 und 50 Min. Erdstösse in Genf.

24. October. Abends 10 Uhr 46 Min. Erdbeben in einem Theile des Cantons Wallis.

22. November. Heftiges Erdbeben am Kleinen St. Bernhardin (Bolletino italiano).

5. December. Morgens zwischen 8 und 9 Uhr eine auf dem Martinsthurm in Chur beobachtete Erderschütterung.

5. December. Abends 3 Uhr 40 Min. starkes Erdbeben in Siders. Die Wände krachten und die Möbel schwankten von O nach W.

10. December. Morgens 11 Uhr 32 Min. Erdbeben in Douanne (Bern).

10. December. Abends 5 Uhr 43 Min. Erdstoss in Morges, Genf und bis Grenoble, um 5 Uhr 42 Min. einer in Lyon und Abends 11 Uhr 55 Min. in Genf. Das Erdbeben war hauptsächlich in Unter-Savoyen.

11. December. Morgens 12 Uhr 2 Min. Erdstoss in Genf, der sich 9 Uhr 52 Min. Abends wiederholte.

12. December. Morgens 12 Uhr 22 Min. Erdstoss in Genf, Abends 12 Uhr 43 Min. in Douanne am Bieler See.

14. December. Abends 2³/₄—3 Uhr ziemlich heftiger Stoss in St. Nicolaus (Wallis) von W nach O.

15. December. Morgens 6 Uhr 10 Min. schwache Erschütterung in St. Nicolaus.

16. December. Morgens 2 Uhr 50 Min. und 6 Uhr Abends schwache Stösse in St. Nicolaus.

18. December. Morgens $3^1/_2$ Uhr Erdstoss in St. Nicolaus, Randa, Zermatt und Evolène.

31. December. Morgens 6 Uhr leichter Erdstoss in Genf.

1883.

2. Jänner. Morgens zwischen 4—5 Uhr heftiger Stoss in Twann am Bieler See von W—O.

8. Jänner. Morgens 3 Uhr 44 Min. ziemlich starker Stoss im Canton Neuchâtel, besonders in Vignar-St. Blaise, Château de Montmireil, Préfargier, Neuchâtel.

8. Jänner. Abends 6 Uhr Erdbeben in Martinsbruck, Scanfs, Sclamischot. etc.

9. Jänner. Erdstoss in Neuchâtel, Vigner-St. Blaise, Montmireil, Préfargier mit rollendem Getöse; am ersten Ort 5 Uhr 59 Min. Morgens, am letzten schon 3 Uhr 59 Min. schwach.

11. Jänner. Abends 10 Uhr 55 Min. schwacher Stoss in Préfargier und um 10 Uhr 57 Min. ein zweiter.

16. Jänner. Morgens 7 Uhr 52 Min. dumpfe Detonation und Erderschütterung in Vigner-St. Blaise von O nach W.

24. Jänner. Erdbeben im südlichen Schwarzwald, das 3 Uhr 30 Min. und stärker 5 Uhr 18 Min. Morgens in Basel von N nach S gespürt wurde.

31. Jänner. Abends $6^1/_2$ Uhr Erdstoss in Langwies (Graubündten).

7. Februar. Abends 6 Uhr 23 Min. verticaler Stoss in Neuchâtel.

28. Februar. Abends 11 Uhr 45—50 Min. mehrere ganz locale Erschütterungen zwischen Burgdorf und Lochbach.

6. März. Abends. 12 Uhr 37 Min. nur von einer Familie beobachtete Erderschütterung in Krauchthal (Bern).

11. März. Nachts Erdstoss in La Tour de Peilz.

24. Juli. Zwischen Mitternacht und 1 Uhr Morgens mehrere schwache Stösse in Genf.

27. Juli. Nachts zwischen 11 und 12 Uhr Erdbeben in Zermatt und im Saaser Thal.

29. Juli. Morgens gegen 7 Uhr soll in Payerne (Waadt) ein Erdstoss vorgekommen sein.

8. August. Zwischen 9 und 10 Uhr Abends ziemlich starker Erdstoss zu Morschach (Schwyz) aus drei rasch sich folgenden Stössen.

24. August. Morgens 7 Uhr 55 Min. ziemlich starker Erdstoss in Lausanne.

8. September. Abends kurz nach 2 Uhr ziemlich starkes Erdbeben in Haslen (Glarus) in mehreren Stössen von O nach W.

8. November. Morgens 9 Uhr 22 Min. in Sitten ein nur von wenig Personen beobachteter Erdstoss.

10. November. Morgens 3 Uhr 55 Min. mit unterirdischem Geräusch zweimal schwaches Erzittern des Bodens im Schloss zu Grandson.

7. December. Abends 6 Uhr 40 Min. schwache Erschütterung in Sitten, Nendaz und Conthey (Wallis) mit schwachem Rollen.

18. December. Morgens 6 Uhr 25 Min. Erdstoss in Neuchâtel.

22. December. Morgens 3 Uhr Erdstoss in Contaillod und gegen 4 Uhr in Contaillod, Estavayer und Getöse in Yvonand.

25. December. Abends 11 Uhr 50 Min. Rollen und wellenförmiges Erdbeben in Martigny von O nach W, Abends 11 Uhr 42 Min. wurden in Bex die Möbel erschüttert.

1884.

18. Jänner. Abends 2 Uhr Erdstoss in Sarnen.

19. Jänner. Morgens 3 Uhr 55 Min. Stoss in Sarnen.

20. Jänner. Abends 10 Uhr 40 Min. Stoss in Sarnen.

8. Februar. Abends 7 Uhr 27 Min. Erdbeben in Liddes bei Martigny, das sich 9 Uhr 20 Min. wiederholte.

15. Februar. Morgens 10 Uhr 10 Min. Erdbeben in Eclépens, Cossonnay und umliegenden Orten (Waadt).

13. März. Abends 7 Uhr 20 Min. Erdbeben in Corcelles bei Payerne.

1. April. Morgens 1 Uhr 22 Min. Erdstoss in Payerne.

2. April. Morgens 2 Uhr 20 Min. Erdstoss in Payerne und Séchelles.

27. April. Abends 12 Uhr 15 Min. Erdbeben in Pontresina, Samaden, St. Moritz, Sils im Engadin.

4. Juni. Abends 9 Uhr 10 Min. Erdbeben in Scanfs, Zutz, Celerina, St. Moritz, Samaden, Pontresina, Silvaplana, Davos (5), Sils, Savognino, Bergün, Filisur, Glarus, Klosters, Chur (3—4).

23. Juni. Abends 11 Uhr 10 Min. Erdbeben in Sion und Sierre.

16. Juli. Morgens $4^3/_4$ Uhr Erdstoss in Genf.

17. Juli. Abends 1 Uhr Erdbeben in Lutry, Epesse, Chavaux (Waadt).

19. Juli. Erdbeben in Pontresina.

7. September. Abends 12 Uhr 34 Min. Erdbeben in La Cure, Vallée u. a. O. von Waadt.

23. November. Das Erdbeben in den Hautes Alpes breitete sich bis Genf aus.

27. November. Abends 11 Uhr 9 Min. Erdbeben in Savoyen und der romanischen Schweiz, besonders Waadt, Genf, Neuchâtel und Wallis wurden in der Schweiz betroffen.

20. December. Morgens $3^1/_2$ Uhr Stoss zu Fleurier bei Neuchâtel.

25. December. 8 Uhr 17 Min. zwei starke und 11 Uhr 5 Min. ein schwacher Stoss in Zernetz von NW nach SO.

Frankreich.

1865.

29. Jänner. Morgens 2 Uhr Erdstoss in Pau. In Orthez spürte man schon zwei Stunden früher eine Erderschütterung und in der Nacht auch eine in Bagnères.

12. Februar. Morgens 4 Uhr leichtes Erdbeben in Regusse (Var).

13. Februar. Morgens 10 Uhr 30 Min. heftiger Stoss zu Moustiers in Savoyen.

26. März. Morgens 5 Uhr 30 Min. ziemlich starker Erdstoss in Moustiers.

27. März. Morgens 1 Uhr Erdstoss in einem Theile von Savoyen, besonders in Moustiers, Bozet, Allues, St. Martin de Belleville. Das Centrum scheint Granges gewesen zu sein.

4. April. Nachts Getöse, dann kurzer Erdstoss zu Grâne (Drôme).

23. September. Morgens 12 Uhr 53 Min. heftiger Stoss in Moustiers von N gegen S. Auch in Brides, Bozet, Haute Cour, St. Jean de Belleville wurde er beobachtet.

23. October. Morgens $7^1/_4$ Uhr leichter Erdstoss mit unterirdischem Getöse in Besançon.

1. November. Morgens 2 Uhr 30 Min. heftiger Erdstoss in St. Jean de Maurienne.

25. December. Abends 10 Uhr Erdbeben in Biot (Haute Savoie).

1866.

14. Februar. Morgens 3 Uhr Erdstoss von W nach O in St. Jean Pied-de Port in der Dauer von 4—5 Sec.

8. April. Schwaches Erdbeben in Nizza. Im ganzen vorhergehenden sehr nassen Winter sollen häufig leise Erschütterungen vorgekommen sein.

19. Mai. Gegen 9 Uhr Morgens heftiges Erdbeben im Rhônethal. In Draguignan 8 Uhr 55 Min., Toulon 9 Uhr 12 Min. zwei Stösse, Digne um 9 Uhr. In Marseille um 9 Uhr ebenfalls zwei Stösse und in Nizza 9 Uhr 20 Min. von W nach O. Im Arrondissement Sisteron war die Richtung ebenfalls von W nach O und es war eine Explosion wie von einer gesprengten Mine zu vernehmen. Aus Gap, Grenoble, Mans u. a. O. liegen ebenfalls Nachrichten vor.

19. Mai. Gegen $9^1/_2$ Uhr Morgens Erdstoss in Chambèry, Marches und St. Pièrré d'Albigny. Es liegt kein Anzeichen vor, ob derselbe zu dem Erdbeben von Draguignan gehörte.

29. Juni. Abends 10 Uhr 10 Min. verticaler Stoss in Montluçon (Allier) und 10 Minuten später ein zweiter, vertical doch weniger stark.

26. August. In St. Maixent soll ein Erdbeben stattgefunden haben.

11. September. Abends $8^1/_2$ Uhr Erdstoss von W nach O zu Niort (Deux-Sèvres), mit Getöse, wie von einem Eisenbahnzug. Auch in St. Maixent, Magné, Granzoy wurde er gespürt.

14. September. Morgens 5 Uhr 25 Min. Erdbeben in einem grossen Theil des Landes. Nach Rayet war das Erschütterungsgebiet ein Polygon, in dem Paris, Auxerre Montbrisson, Bordeaux, Nantes und Rouen sich befanden. Der erste Stoss ging von O nach W, der zweite von S nach N. Ein Getöse, einem schwer beladenen rollenden Wagen vergleichbar, ging

voraus und begleitete die Erschütterung, nur an wenig Orten wurde es nachher vernommen. Auf dem rechten Ufer der Loire, in Bourges, le Guerche, besonders aber in Méhun sur Yèvre war es am heftigsten. In dieser dem mittleren Oolith angehörenden Gegend sind Erdbeben sonst sehr selten. — In St. Cloud bestand das Erdbeben aus fünf rasch einander folgenden Stössen. Châtre, Vendôme, Angoulême, Clermont, Dijon, Ouges, Bassy-le-Grand (Côte d'Or) wurden u. A. betroffen.

22. September. Erdbeben in Menton längs der ganzen Riviera und bis Turin gespürt.

11. October. Erderschütterung in Nice.

12. October. Schwache Erschütterung in Nice.

13. October. Schwache Erschütterung in Nice.

17.—23. und 26.—28. October. Mehrere schwache Erschütterungen in Nice.

18. November. Abends 6 Uhr 50 Min. ziemlich starkes Erdbeben zu Pointe-à-Pitre.

11. December. Morgens 10 Uhr 40 Min. in Saint-Pé de Bigorre starker Erdstoss von 6—8 Sec., dem Getöse voranging.

1867.

10. Jänner. Abends 2 Uhr 50 Min. Erdbeben zu Lavaur (Tarn).

25. Jänner. Morgens zwischen $3^1/_2$ und $4^1/_2$ Uhr Erdstoss zu Douai von O nach W.

31. Jänner. In der Gemeinde Féternes im Chablis setzte sich nach anhaltendem Regen ein Stück von 35 Hektaren in Bewegung und rutschte abwärts, wodurch das Dorf Planta durch eine grosse Spalte in zwei Hälften getrennt und viele Häuser zerstört wurden.

13. Februar. Erderschütterung in Nizza.

9. Mai. Morgens 8 Uhr 50 Min. in Bagnères zwei Stösse, der zweite folgte nach 5 Minuten und war stark.

17. Mai. Morgens 12 Uhr 10 Min. heftiger Stoss in Tarbes und dem Département Gers von W nach O, 4—5 Sec. lang und mit Getöse. In Pau dauerte er 3—4 Sec., in Bordeaux war er schwach von NW nach SO.

22. Juli. Abends 10 Uhr Erdbeben in St. Solange (Cher).

29. Juli. Gegen 6 Uhr Morgens mehrere Stösse in Oloron.

22. September. Abends 4 Uhr Erdbeben in Menton. Dasselbe erstreckte sich über ganz Ligurien und bis Turin.

13. October. Abends $7^1/_2$ Uhr heftiges Erdbeben in Paissais und Umgebung (Orne).

27. December. Abends $8^1/_4$ Uhr leichtes Erdbeben in Lyon mit Getöse, auch in Oullins beobachtet.

30./31. December. Nachts Erdbeben unter Getöse in Chavagnes und Brouxiles (Vendée) von W her, dann Oscillationen.

1868.

12. Februar. Erdbeben zu Guéret (Creuse).

4. April. Morgens 1 Uhr 40 Min. ziemlich starkes Erdbeben von wenigstens vier Stössen zu Ploërmel, Mauron u. a. O. von Morbihan. Fast um dieselbe Zeit trat ein Erdbeben zu Saint Brieuc und im Département Côtes du Nord und auf der Insel Yersey ein.

5. April. Erderschütterung zwischen Arles und Avignon.

19. Juli. Erdbeben in dem mittleren Theil der Centralkette der Pyrenäen, in dem die Bäder Cauterets, St. Sauveur, Barèges liegen, mit heftigem Getöse. In Cauterets spürte man zwei Stösse um $2^3/_4$ und $3^1/_2$ Uhr von 15—20 Sec. Dauer.

4. August. Morgens 5 Uhr 10 Min., $6^1/_2$ und $7^1/_4$ Erdstoss zu Puy (Haute Loire).

18. September. Morgens 4 Uhr 35 Min. heftiger Erdstoss zu Bédarrieux (Herault).

25. September. Morgens Erdstoss zu Laruns (Basses-Pyrénées).

1. October. Morgens 1 Uhr 35 Min. Detonation und darauf Erdstoss mit Knirschen bei Sallanches (Haute Savoie), ausserdem in Passy, Plagnes und Saint-Gervais gespürt.

8. December. Gegen $12^1/_2$ Uhr Mittags Erdstoss in Bayonne.

1869.

16. Jänner. Morgens 3 Uhr ziemlich starker Stoss zu St. Plais und den benachbarten Orten in den Basses-Pyrénées.

23. Mai. Morgens gegen 1 Uhr 52 Min. Erdstoss in Angers aus O gegen W, vorher Getöse. Um 1 Uhr 58 Min. und 2 Uhr Morgens drei Stösse in Vivonne (Vienne) und Poitiers.

5. August. Erdbeben in Puy (Haute Loire).

10. August. Erdbeben in Meudon (Seine), Bellevue und der ganzen Umgebung von Paris. Mehrere Häuser erhielten Risse.

17. August. Abends 8 Uhr 48 Min. mehrere Erdstösse zu Abbadia bei Hendayes in Basses-Pyrénées.

11. September. Morgens $5^1/_4$ Uhr Erdstoss zu Bagnères de Bigorre.

13. November. Morgens 12 Uhr 2 Min. Erdbeben in Grenoble aus sieben bis acht Stössen von N nach S. In der folgenden Nacht traten noch mehrere Stösse ein.

1870.

15. Jänner. Morgens 2 Uhr 17 Min. Erderschütterung in Tarbes von SO nach NW, schwächer in Mont de Marsan, Auch und Nogaro (Sers). In Tarbes hörte man Getöse wie einen Kanonenschuss; der Bach Génèret wurde abgelenkt, so dass die Mühlen nicht mehr gingen. In Bordeaux war die Erschütterung ebenfalls zu spüren.

18. Jänner. Morgens 2 Uhr 50 Min. Erdbeben in Marseille, das sich 3 Uhr 15 Min. wiederholte. Um 2 Uhr 55 Min drei Stösse in Toulon während 3 Sec.; in Marseille betrug die Dauer 12 Sec.

20. Jänner. Abends 9 Uhr 38 Min. in den Bergen des Département Ariège fünf Stösse innerhalb 50 Sec.

11. April. Abends 5½ Uhr heftiger Erdstoss in St. Aignan, am Rande der Côtes-du-Nord und des Morbihan. Vorher ging dumpfes Getöse scheinbar von N., Häuser wurden beschädigt.

1871

12. September. Morgens gegen 4 Uhr schwacher Stoss zu Nolay (Côte d'Or). Um 7 Uhr 45 Min. Erdstoss in Nolay, St. Pierre de Varennes von S nach N, in Châlons-sur-Saône, Mâcon und Tournus zwischen 7½ und 8 Uhr, um 7 Uhr 47 Min. im Département Saône et Loire, besonders in Autun mit Getöse. Schwaches Erdbeben, aber mit dumpfem Getöse um 7 Uhr 50 Min. in Bourgogne während 20—25 Sec. Während des Rollens fanden zwei ziemlich starke Stösse von O nach W statt, die innerhalb 4 Sec. einander folgten. Das gleich Erdbeben trat in Trémont ein, angekündigt durch dumpfes Rollen, das immer stärker wurde, ebenso in Tournus und Plotte. Das Centrum lag zwischen den Kohlenbecken von Arroux, Bourbiac, Epinac, und Blanzy.

1872.

26. April. Erdbeben zu Barcelonetta.

1873.

16. Jänner. Morgens zwischen 6 und 7 Uhr heftige Erschütterung zu Bagnères de Bigorre.

19./20. Jänner. In der Nacht schwaches Erdbebens in Morbihan.

28. Februar. Abends 10 Uhr 45 Min. Erdstoss zu Murat (Cantal) 3 Sec. dauernd, in der Richtung von SW nach NO.

2. März. Morgens 1 Uhr 50 Min. Erdbeben zu Orthez (Basses-Pyrénées) von NW nach SO, während eines Sturmes.

14./15. Juli. Nachts leichte Erderschütterung in Montélimart (Drôme), Donzière, Châteauneuf und auf dem ganzen rechten Rhôneufer von St. Peray bis Bourg St. Ardéol (Ardèche).

19. Juli. Morgens 3 oder 3¾ Uhr abermals Stösse zu beiden Seiten der Rhône, an den schon am 14. betroffenen Orten. Zu Donzère erhielt der Bahnhof Risse und ein altes Haus stürzte ein; in Viviers erhielten ein Haus und ein Pfeiler der Rhônebrücke Risse; in Montélimar wurde ein Camin herabgeworfen; in Châteauneuf erhielten die Kirche und einige Häuser Risse und der Teich Gournier senkte sich um einen Meter. In den Dörfern Rac, Allan, les Granges, Goulardes, Pierrelotte bekamen ebenfalls viele Häuser Sprünge. Die Fortpflanzung der Bewegung ging in Montélimar von NW nach SO. In Lyon wurde Morgens 3 Uhr 8 Min. eine schwache Erschütterung gespürt.

20. Juli. Um Mitternacht und um 3 und 8 Uhr Morgens schwache Erderschütterungen in Viviers.

7./8. August. Um Mitternacht und Morgens 3 Uhr Erdstösse zu Bollène (Vaucluse), von denen der zweite der stärkere war, so dass Ziegeln von den Dächern fielen. Fast in dem ganzen Dèpartement Ardèche und Drôme war das Ereigniss zu spüren und die grösste Intensität war in Châteauneuf und Donzère.

8. August. Morgens 3 Uhr Erdstoss in Nimes.

Mitte August fanden in Bagnères de Bigorre zwei Erderschütterungen statt.

29. August. Morgens 9 Uhr 25 Min. in St. Quentin zwei Erdstösse von N nach S in 8 Sec. mit Getöse. Sie wurden ferner in den Cantons Vernaud, St. Simon und Chauny (Aisne) beobachtet, um $9^1/_2$ Uhr in Ham, Péronne, Fabry und Vraignes.

8. September. Morgens ziemlich heftiges Erdbeben in Péronne, St. Quentin u. a. O.

13. September. Mehrere Erdstösse zu Rac, Allan etc. (Drôme).

27. September. Heftiges Erdbeben zu Roquevaire (Bouches du Rhône).

28. October. Abends 6 Uhr zwei Erdstösse zu Bagnères de Bigorre.

10. November. Abends $7^1/_2$ Uhr ziemlich heftiger Stoss zu Ornans (Doubs) von 2 Sec.

24. November. Morgens 5 Uhr 50 Min. heftiges andauerndes unterirdisches Getöse, ohne wahrnehmbare Erschütterung in Bagnères de Bigorre.

26. November. Morgens 4 Uhr 33 Min. heftiger Stoss von NO nach SW 4 Sec. lang im ganzen Süden Frankreichs, besonders in den Départements Charente inférieur und Gard.

26. November. In Bagnères de Bigorre wurden folgende Stösse beobachtet: 4 Uhr 43 Min., 4 Uhr 48 Min., 4 Uhr 53 Min., 5 Uhr 8 Min., 5 Uhr 13 Min., 5 Uhr 18 Min., 5 Uhr 33 Min., 5 Uhr 45 Min., 5 Uhr 55 Min., 7 Uhr 33 Min., 10 Uhr 14 Min. Morgens und 5 Uhr 30 Min. und 5 Uhr 45 Min. Abends.

27. November. Abermals Erdstösse in Bagnères um 3 Uhr 10 Min. 4 Uhr 20 Min., 4 Uhr 45 Min., 5 Uhr 47 Min., 6 Uhr 15 Min., 6 Uhr 45 Min., 7 Uhr 35 Min., 9 Uhr 12 Min. Morgens, 12 Uhr 55 Min., 7 Uhr 30 Min., und 11 Uhr 20 Min. Abends.

29. November. In Bagnères de Bigorre Stösse um 12 Uhr 21 Min. und 8 Uhr Morgens.

1874.

22. Jänner. Mehrere Erdstösse in Bagnères de Bigorre.

16. März. Mehrere Erdstösse in Laon.

20. März. Morgens 10 Uhr 50 Min. schwaches Erdbeben zu Abbadia bei Hendayes etwa 12 Sec. lang.

23. April. Nachts ziemlich starker Stoss zu Saintes und Jonzac.

10. Juni. Abends zwischen $9^1/_2$ und 10 Uhr ziemlich starker Stoss zu Mauléon, Tardet, Oleron (Basses-Pyrénées) von W nach N, am stärksten in Eaux Bonnes.

7./8. November. Erdstoss zu Corvol-l'Orgueilleux (Nièvre), wodurch eine Mauer einstürzte.

11. December. Morgens 4 Uhr 34 Min. Erdbeben in der Umgebung des Hôtel vom Pic du Midi.

14. December. Abends 8 Uhr 22 Min. Erdstoss auf dem Pic du Midi.

1875.

16. Jänner. Schwacher Stoss von W nach O in Bayonne.

4. März. Abends 9 Uhr 20 Min. Erderschütterung in Bagnères de Bigorre von W nach O.

13. März. Morgens 9 Uhr 55 Min. und Abends 2 Uhr 15 Min. Erdstösse in Bagnères.

14. März. Um Mitternacht ein Stoss in Bagnères de Bigorre.

15. März. Morgens 9 Uhr und Abends 9 Uhr 26 Min. Erdstösse in Bagnères de Bigorre.

18. März. Morgens 1 Uhr 25 Min. zwei Erdstösse in Nice.

26. März. Morgens 3 Uhr 28 Min. Abermals ein Stoss in Bagnères von W nach O.

16. Juni. Abends 10 Uhr drei Stösse in Bagnères de Bigorre.

17. Juni. Morgens 2 Uhr Stoss von 8 Sec. in Bagnères de Bigorre.

9. September. Morgens 2 Uhr in Guéret (Meuse) drei Stösse in Zwischenräumen von je 5 Min.

25. November. Abends 6 Uhr 35 Min. schwache Erderschütterung in Lyon von 15—20 Sec. Dauer.

1876.

5. Februar. Morgens $1^3/_4$ Uhr Erdbeben in Bourg-madame von S nach N und 2 Sec. anhaltend.

6. Februar. Abends $6^1/_2$ Uhr Erdstoss von einigen Sec. mit dumpfem Getöse in Coutances an der Küste von Calvados.

9. Februar. Morgens gegen 3 Uhr zwei Stösse von NW gegen SO in Chambéry. Dauer 1 Sec.

5. März. Morgens 7 Uhr 50 Min. Erdstoss auf dem Pic du Midi.

10. März. Abends $5^1/_4$ Uhr zwei schwache Stösse in St. Martin de Hink (Landes), der erste von S nach N, der zweite von N nach S.

17. März. Morgens 5 Uhr 10 Min. leichter Stoss auf dem Pic du Midi von O nach W.

2. April. Erdbeben im Département du Doubs, besonders in Pontarlier. Dasselbe kam von Neuchâtel her.

9. Juli. Abends 4 Uhr 35 Min. zwei Stösse in Nizza von NO nach SW während 2 Sec.

27. September. Morgens 7 Uhr Stoss zu Digne (Basses-Alpes.).

6. October. Morgens 5 Uhr 35 Min. heftiger Stoss auf dem Pic du Midi von N nach S. Man spürte ihn in dem ganzen von Bagnères de Bigorre bis Cap Vern sich erstreckenden Gebirgszug sehr stark. Die heisse Quelle von Salies stieg von 51° auf 58° C.

21. December. Abends gegen 5 Uhr leichtes Erdbeben in Cannes. Im Quartier Croisette bestand es aus einem Stoss, dem Zittern des Bodens folgte. Die ganze Dauer betrug 1 Sec.

25. December. Unter diesem Datum brachte das Pariser „Petit Journal" die Nachricht von zwei leichten Erderschütterungen in den Cantonen Severac und Vézières (Aveiron) ohne genaue Zeitangabe.

1877.

24. bis 26. März. In diesen Tagen wiederholten sich mehrfach ziemlich starke Erdstösse in der Vendée.

9. April. Gegen 9 Uhr Abends Erdstoss mit Getöse in Damaran (Gard).

14. April. Abends 4 Uhr 2 Min. zwei starke Stösse in Montaigu (Loire inférieur) von NO nach SW.

Mit Sommeranfang hörte man in dem savoyischen Dorfe Miroir unterirdisches Getöse und bald begann der nahe 2500 Meter hohe Berg Moluire durch ruckweise Senkung und eine Reihe von Bergstürzen zusammenzusinken. In 30 Tagen soll er etwa 300 Meter an Höhe verloren haben.

5. Juli. Morgens 4 Uhr in Richebourg, La Chapelle sur Endre (Arrondissement Nantes) leichte Erderschütterung.

Die von leichten Erderschütterungen begleitete Zerbröckelung des Moluire dauerte auch im August fort, unmittelbar über Miroir in der Nähe von St. Frix de Tarantaise. Schon im Jahre vorher soll die gefährliche Spaltung seiner Masse beobachtet worden sein.

In der letzten Woche des August erfolgten in St. Malo und St. Brieuc leichte Erderschütterungen.

7. September. Abends 2 Uhr 10 Min. Erdstoss von 5 Sec. in Bagnères de Bigorre.

12. September. Morgens 6 Uhr 50 Min. Erdstoss in Thiers (Puy de Dôme) mit Getöse in der Richtung von N nach S. Noch stärker war das Ereigniss in Aronat, Romagnat u. a. O. in der Umgebung von Clermont.

18. September. Erdbeben an mehreren Punkten des Forez, besonders im Canton Noiretable. Im Arrondissement Les Sables war die Bewegung wellenförmig mit dumpfem Rollen und mit mehrfachem kanonenschussartigen Knall. In St. Romain d'Orse gab es zerbrochene Fenster. Das Erdbeben pflanzte sich über die Auvergne bis Clermont fort.

8. October. Morgens 3 Uhr schwacher Stoss in Lyon, dem um 5 Uhr 21 Min. ein viel stärkerer folgte und sich über die Départements du Drôme, Isère, Rhône, Savoie, Aix, Jura, Doubs und den Bezirk Belfort ausdehnte. Es war ein Theil des Erdbebens der Westschweiz und erstreckte sich in Frankreich bis Valence im Süden, Besançon im Norden und Lyon im Westen.

1878.

28. Jänner. Gegen Mittag Erdbeben, das sich über den Nordwesten von Frankreich und das südwestliche England erstreckte. Besonders stark

war es in der Normandie, wo es eine südnördliche Richtung hatte. In Rouen gab es sich als Erzittern des Bodens zu erkennen, das in den oberen Stockwerken besonders auffallend war und an die Erschütterungen eines Wagens erinnerte. In Elboeuf, St. Sever, Rivière-Thilon u. s. w. hörte man rollenden Donner und einzeln stehende Häuser schienen zusammenzustürzen. Die Dauer betrug in Caudebec, Havre und Caën 15 Sec. Aehnliche Nachrichten gingen von St. Denis d'Aclon, Dieppe, Argence u. s. w. ein. In einigen Stadttheilen von Paris war das Beben sehr empfindlich, es trat dort 11 Uhr 35 Min. in solcher Stärke ein, dass in der Rue Mondovi und in der Rue Rochehouart ein Haus fast einstürzte.

24. Juni. Morgens 3 Uhr starker Stoss in Lyon, der sich um 9 Uhr wiederholte und bis Genf erstreckte.

26. August. Gegen 9 Uhr Morgens leichte Erschütterung in Paris und Charleville, eine Fortpflanzung des grossen niederrheinischen Erdbebens.

1879.

27. März. Leichte Erdstösse in einem Theile des Département Allier, am stärksten in Montmarault und Chantelli.

9. September. Morgens 6 Uhr Erdbeben in Lyon von S nach N 2 Sec. lang.

4. December. Abends 5 Uhr 33 Min. Erdbeben in dem dem Genfersee zunächst liegenden Theil von Savoyen, das sich auch über das Schweizer Ufer erstreckte.

5. December. Erdbeben im östlichen Frankreich. Fortpflanzung des Erdbebens aus der Schweiz und dem Schwarzwald.

30. December. Abends 12 Uhr 26 Min. (Berner Zeit) erfolgte während des grossen Schweizer Erdbebens ein sehr heftiger Stoss. Sein Centrum lag im Thal der Arve und der Dranse, die Erschütterung aber, welche sich bis zum Schwarzwald ausdehnte, umfasste ganz Savoyen und war in Chamounix Annecy und Chambéry heftig und erstreckte sich bis Salins und Lyon. Abends 8 Uhr 10 Min. erfolgte von demselben Punkte aus der zweite grosse Stoss, am heftigsten in Cluses, Mésinges bei Thonon, Chamounix und St. Gervais, überhaupt im ganzen Gebiet der Arve und Dranse.

31. December. Morgens $1^1/_2$ Uhr erfolgte der dritte heftige Stoss des grossen Erdbebens, der sich jedoch auf das Arvethal in seiner Heftigkeit beschränkte und sich südlich des Genfersees weniger ausbreitete als nördlich davon.

1880.

25. Februar. Am Abend dieses Tages fing der Abhang des Berges über der Stadt Pont-à-Mousson sich zu bewegen an und im Laufe der Nacht rutschte er 150 Meter weit, ohne dass Wasser sichtbar gewesen wäre, welches die Bewegung fördern konnte. Jeden Augenblick stürzten von der steil abgelösten Stelle kleinere Stücke nach. Die Bewegung dauerte mehrere Tage.

1. März. In einem Theile des Département Puy de Dôme Erdbeben. Besonders war es in der Umgebung von Veyre und Authezat Abends 10 Uhr von O nach W 4 Sec. lang stark mit Getöse, viel schwächer in Ambert, St. Amant, Arlanc.

22. Mai. Abends 6 Uhr 5 Min. Erdbeben in Poitiers.

16. Juni. Etwa 2 Km. von dem Ort Vernou (Indre et Loire) hörte man auf einem Hügel, auf dem die Domäne Querrière liegt, unterirdisches Getöse, ähnlich dem Zischen von Dampf, der aus einer Maschine strömt. Die Erscheinung dauerte mehrere Tage.

20. October. Erderschütterung in Dijon.

1881.

Anfang Februar hörte man 4 Uhr Morgens in Breauté, Canton Gaderville bei Rouen, dumpfes Getöse, begleitet von heftigem Krachen, worauf ein Haus in einen sich öffnenden Abgrund versank und später versanken darin noch zwei. Die Häuser lagen in dem Schlund unter einer 7 Meter hohen Wasserschicht.

1. März. Abends 10 Uhr 10 Min. Erdbeben in Central-Frankreich, besonders dem Département Puy de Dôme. Es war in Thiers, Billom, Issoire bei Clermont, Usson, Sauzillages und Porentigrad am stärksten und von Rollen begleitet.

3. März. Das Schweizer Erdbeben breitete sich u. A. über einen Theil von Piemont und das südöstliche Frankreich aus. In Belfort, Vesoul und dem ganzen Ognonthal war es 3 Uhr 45 Min. Morgens, aber schwach.

29. Mai. Heftiger Stoss zu Saint Pierre sur Dives (Calvados) mehrere Sec. lang.

22. Juli. Das Schweizer Erdbeben erstreckte sich wieder bis Italien und Frankreich. Um 2 Uhr 28 Min. Morgens spürte man in Chamounix von NO ein wellenförmiges Erdbeben und zur selben Zeit in Aix, in Grenoble um 2 Uhr 40 Min. sechs Stösse, in Mâcon zwei, wobei einige Häuser und viele Möbel schwankten und die Glocken erklangen; in Chambéry erfolgten zwei Stösse, der erste um Mitternacht, der heftigere um 2 Uhr 37 Min. mit 3—4 Sec. Dauer; in Annecy ein heftiger Stoss mit donnerartigem Getöse und noch stärker im Bassin von Rumilly. In St. Julien-en-Genevois war um Mitternacht und um 2 Uhr 40 Min. ein heftiger Stoss, der ein altes Haus beschädigte, zu beobachten. In Lyon 2 Uhr 40 Min. zwei Stösse von N nach S, am stärksten in Croix Rousse und auf dem Plateau, in Valence einer um 3 Uhr. Ausserdem wurde das Erdbeben in den Départements Isère, Saône et Loire, Aine, Savoie und einigen östlichen Département, besonders in Ambérien und in Culoz gespürt; seine Ausdehnung erstreckte sich von Grenoble über Lyon und Mâcon nach Mühlhausen, Basel, Bern, Chamounix, Aix.

5. August. Morgens 12 Uhr 44 Min. Erdbeben auf dem Grenzgebiet zwischen Schweiz und Frankreich, von Genf bis Grenoble.

25. November. Morgens gegen 4 Uhr Erdbeben am Genfersee, das sich von Chamounix bis Thun ausbreitete.

1882.

8. Februar. Abends 7 Uhr 40 Min. in Poitiers Erdstoss von N nach S.

17. Februar. Abends $11^3/_4$ Uhr heftiger Erdstoss (8) in Offeux bei St. Blemont (Somme). Von 10 Uhr Abends bis Mitternacht beobachtete man Getöse und Zittern des Bodens.

18. Februar. Das am Abend vorher begonnene unterirdische Getöse in Offeux verstärkte sich von 4 Uhr Morgens an. Das Zittern des Bodens war nach Einigen gleichzeitig, nach Anderen folgte es nach. Starke Stösse traten einige Minuten vor Mitternacht und um 1 Uhr ein.

20. April. Erdbeben am Genfersee, das um 5 Uhr 26 Min. Morgens in zwei Stössen in Allevard (Isère) und in Modane bemerkt wurde.

12. October. Gegen 2 Uhr Morgens am savoyischen Ufer des Genfersees, in Thonon, Anthy, Sciez, Massongy, Douvaine, ein Erdbeben von O nach W.

30. December. Abends 5 Uhr 43 Min. Erdstoss von Genf bis Grenoble um 5 Uhr 42 Min., einer in St. Michel, St. Jean de Maurienne, Allevard, Chambèry, Modane, Lyon und Abends 11 Uhr 55 Min. noch einer in Genf und Untersavoyen.

11. December. Morgens zwischen 3 und 4 Uhr ziemlich starke Erschütterung in Uriage (Isère).

16. December. Abends 8 Uhr schwacher Stoss in Allevard.

30. December. Morgens 12 Uhr 15 Min. Erdbeben am Mont Cenis und bis Pinérolo.

31. December. Erdbeben im Norden von Frankreich aus NW gegen SO. Gegen 6 Uhr 40 Min. Morgens trat es in Trépart und Eu heftig mit dumpfem Getöse und Schwanken der Häuser auf. Im Canton Ault und Bethancourt-sur-mer klirrten die Fenster und in Dargnies, Canton Gamaches wurden Möbel gerückt. Das Erdbeben erfolgte in diesen Orten gleichzeitig ohne dass es die dazwischen liegenden Orte spürten.

1883.

8. März. Abends 3 Uhr Erdstoss (6) in St. Denis.

2. November. Morgens 2 Uhr 50 Min. in Vienne (Departement Isère) mehrere Erdstösse, von denen jeder etwa 4 Sec. dauerte.

1884.

23. November, Abends 4 Uhr 25 Min. Erdbeben in den Hautes-Alpes mit unterirdischem Getöse. Die Grenzen der Erschütterung waren ungefähr: Marseille, Nice, Menton, Susa, Turin, Savoyen, Genf.

27. November. Erdbeben in Savoyen. Ausserhalb dieser Départements erstreckte es sich bis Neuchâtel, Genf, Wallis, Nice und Menton.

Pyrenäische Halbinsel.

1865.

9. Mai. Morgens 5 Uhr 39 Min. ein aus drei Stössen bestehendes Erdbeben in Lissabon. Dasselbe machte sich besonders in der unteren, auch

bei dem grossen Erdbeben von 1755 am meisten beschädigten Stadt geltend. Richtung von NO nach SW. Stärker war es in Cacilhos und Almula; bei seinem Beginne wurde unterirdisches Getöse vernommen, das jedoch bald aufhörte.

1866.

5. Juni. Erdbeben zu Viana in Portugal 3—4 Sec. lang, von W nach O. Unterirdisches Rollen ging voraus.

1867.

3. Februar. Erderschütterung in Carthagena und Murcia.

14. Februar. Morgens $2^1/_2$ Uhr Erdbeben in einem grossen Theil von Spanien, am heftigsten scheint es in Torrevieja gewesen zu sein.

15. Februar. Morgens 10 Uhr 30 Min. und 10 Uhr 35 Min. Erdstoss in Torrevieja.

6. Juli. Zwei leichte Erdstösse in Valencia von O nach W.

9. September. Ubeda, Stadt von 20.000 Einwohnern in Andalusien, wurde Morgens 2 Uhr von einem heftigen Erdbeben betroffen, das mehrere Minuten anhielt.

30. September. Erdbeben in Murcia.

1. October. Morgens 9 Uhr 52 Min. Erdstoss in Lissabon.

Ende November fanden fast täglich Erderschütterungen in Nazaret bei Oporto statt.

1868.

22. April. Morgens 6 Uhr kurzer schwacher Stoss in Granada.

12. Mai. Schwaches Erdbeben in Barcelona und einem Theil von Catalonien.

Ende Mai leichtes Erdbeben in Oporto.

17. Juni. Abends 5 Uhr 35 Min. Erdbeben in Girone von O nach W.

18. August. Zwischen 5 und 6 Uhr Abends zwei Erdstösse in Gibraltar von O nach W. Sie schienen von der Strasse von Gibraltar auszugehen, wurden jedoch auch im angrenzenden südlichen Spanien empfunden.

8. December. Morgens 10 Uhr 50 Min. heftiges Erdbeben mit unterirdischem Getöse in Gibraltar.

28. December. Abermals Erdbeben in Gibraltar.

1869.

10. Jänner. Morgens 5 Uhr 5 Min. Erdstoss in Lissabon.

12. Jänner. Morgens 1 Uhr 10 Min. Erdstoss in Lissabon.

1872.

6. October. Abends 8 Uhr 37 Min. Erdbeben zu Lorcas.

1874.

23. Mai. Erdbeben in Alicante von O nach W. Zwei Stunden später wiederholte es sich unter Getöse noch stärker. Gleiche Beobachtungen in Carthagena und Murcia.

1877.

25. October. Morgens 6 Uhr 30 Min. und 45 Min. heftige Erdstösse in Lissabon.

1. November. Erdbeben mit Getöse in Lissabon.

23. November. Erdbeben mit Getöse in Lissabon.

1878.

26. Jänner. Morgens 6 Uhr 25 Min. in Lissabon zwei rasch sich folgende Erdstösse von O nach W während 3 Sec., so dass Balken krachten. Unterirdisches Getöse ging voraus. Sie wurden auch in Belem, $1^1/_2$ Meilen westlich, und in Marvilla, 1 Meile nordöstlich von Lissabon, gespürt.

27. Jänner. Erdbeben mit Getöse in Lissabon.

8. Juni. In Lissabon und Umgebung heftiges Erdbeben von 1 Sec. von O nach W.

1879.

3. April. Leichter Erdstoss zu Cadix.

1880.

21. October. Erdbeben in Lissabon und Coimbra. In der Provinz Zamorra spürte man mehrere Erderschütterungen und an verschiedenen Orten der Provinz Madrid dauerten sie 6 Sec., in der Stadt Madrid selbst waren sie jedoch schwach.

1882.

19. October. Erderschütterungen in der Provinz Murcia.

20. November. Nachts zwei Stösse in Huercal-Overo.

3. December. In Huercal-Overo fünf Stösse in zwei Stunden.

7. December. Abends 10 Uhr Erderschütterungen in der Provinz Almeria von SO nach NW während 4 Sec.

11. December. Abends 8 Uhr 20 Min. Erdstoss in Archena (Murcia).

12. December. Vom 7. bis 12. beobachtete man in Almeria sieben Erdstösse.

1883.

14. Jänner. Mehrere Erdstösse in der Provinz Murcia.

16. Jänner. In Murcia, Archena, Alcantarella und Beniajo Erdbeben, wobei eilf Stösse an einzelnen Orten.

19. Jänner. Erdstoss in der Umgebung von Murcia. Seit 19. October 1882, wo das Erdbeben begann, sollen bis 19. Jänner schon 130 Stösse gezählt worden sein.

20. Jänner. Drei Stösse in der Provinz Murcia.

27. Jänner. Morgens leichtes Erdbeben in Grenada.

21. Februar. Erdstösse in Archena.

22. Februar. Zwei Stösse in Archena.

14. April. Abends heftiges Erdbeben in der Provinz Valencia.

16. April. An vielen Orten von Valencia Erdstösse von 2—3 Sec.

Im Juni wurden in Villanueva und Alberique bei Castella (Valencia) sechs Erdstösse gespürt, wahrscheinlich am 10. Juni.

31. Juni. Morgens in Oporto heftiger, etwa 2 Sec. dauernder Erdstoss von O nach W.

21. October. Nach Mitternacht in Gibraltar drei rasch sich folgende Stösse und 2 Uhr Morgens noch einer von N nach S. Auch in Lissabon wurden früh Morgens mehrere Stösse gespürt.

22. December. Morgens $1^1/_2$ Uhr Erdstoss in Lissabon, worauf unter Getöse noch ein zweiter folgte, der die ganze Bevölkerung weckte. Das Erdbeben von NW nach SO war im ganzen Lande so heftig, dass z. B. in Setubal die Bevölkerung ans Meer floh.

1884.

13. März. Ziemlich starkes Erdbeben in Alicante.

15. Juli. In Almeria zwei Erdstösse.

22. December. Morgens 3 Uhr 28 Min. in Lissabon und an der Küste von Galicien Erdbeben.

25. December. Beginn des grossen Erdbebens von Andalusien. Es nahm seinen Anfang Abends 8 Uhr 55 Min. und dauerte 2—10 Sec. von O nach W in ganz Andalusien und bis Madrid, auf einem Raum, der etwa ein Sechstel von ganz Spanien betrug. Die beiden Provinzen Malaga und Granada waren jedoch der eigentliche Schauplatz. Zuerst traten zwei Stösse ein, die alsbald in ein seitliches Schwanken übergingen, das langsam anfing und sich zu solcher Heftigkeit steigerte, dass im Theater zu Malaga einige Reihen der Bänke sich vom Boden, an dem sie befestigt waren, ablösten und von einer Seite zur andern bewegt wurden, während der Kronleuchter über den Köpfen der Zuschauer in weitem Bogen schwankte. Die Intensität war jedoch in Alhama und den der Sierra Tejeda nahegelegenen Orten noch grösser, da dort der Boden in eine den Wellen des Meeres gleichende sichtbare Bewegung gerieth. Überall stürzten natürlich Häuser ein, wodurch viele Menschen ihr Leben verloren und einzelne Städtchen und Dörfer wurden ganz vernichtet. In Malaga erhielten alle Kirchen Risse und 5 Personen wurden getödtet, 15 verwundet. Allgemeine Panik verbreitete sich und die Mehrzahl der Einwohner floh trotz des Regens und der Kälte. In der Stadt Granada war der Schreck womöglich noch grösser als in Malaga, obgleich hier an diesem Tage kein ernstlicher Schaden entstand. Am meisten litten kleinere Orte, im Ganzen 40—50 Städte mehr oder weniger stark. In Madrid waren zwei Stösse von S nach N noch so heftig, dass in der Oper die Sänger aufhörten und die Zuschauer flüchteten. Das Haus Nr. 2 in der Strasse Sombrereto wurde so beschädigt, dass es geräumt werden musste. In Sevilla stürzte ein Theil des Klosters Misericordia ein. Unter dem Eindrucke des Schreckens und durch die Flucht der Bevölkerung blieben die weiteren Erschütterungen dieses Tages unbeachtet, sie hielten jedoch an und wurden in den folgenden Tagen bald an dem einen, bald an dem anderen Orte beobachtet.

26. December. Mehrere Erdstösse in Granada, wodurch Dächer und Häuser Schaden litten.

27. December. Zahlreiche Erdstösse in Granada; in Antequerra und Velez stürzten mehrere Gebäude ein, in Loja gab es bedeutende Zerstörungen, der Flecken Albuñuelas wurde fast ganz vernichtet, in Montril ein Todter und mehrere Verwundete; auch in Nerja, Murchas, Tuilaraia, Colmenar, Periana, Pizzarra, Estopena wurden Häuser zerstört.

28. December. Sehr heftige Erdstösse in Torroz (Malaga) und dem schon am 25. fast ganz zerstörten Alhama.

29. December. Mehrere Stösse in Rio Gordon, Vinneda, Alarnatajo, Albuquerra, die überall Häuser zerstörten.

30. December. Abends zwischen 8 und 10 Uhr fanden zwei Erdstösse in Granada statt, wodurch die Universität, das Spital, das Gefängniss und der Palast des Generalcapitäns beschädigt wurden. Die Bevölkerung brachte die Nacht bei angezündeten Feuern im Freien zu. Stark waren diese Stösse unter Anderem in Archidona und Jayena, das zerstört wurde und in Periana. In den Bergen von Puerto Sol entstanden grosse Spalten.

31. December. Gegen Mittag ein mehrere Häuser in Velez zerstörendes Erdbeben. Die Einwohner hatten alle die Stadt verlassen. In Nerja wiederholten sich die Stösse den ganzen Tag und Torrox wurde zerstört; in Albuñuelas öffnete sich der Boden und eine Kirche bis zum First und vier Häuser sammt Bewohnern versanken darin.

Das Erdbeben von Andalusien war eines der grössten, das je in Spanien vorgekommen und dauerte auch 1885 noch fort, fast ununterbrochen am 1. Jänner, am 2. und 3. in Algarrobo, Comares, Camillas. Unter den folgenden Tagen zeichneten sich besonders der 5., 7. und 8. Jänner aus (Torrox litt sehr), dann der 27. Jänner, wo die wenigen noch übrig gebliebenen Häuser am Abhange der Sierra Tejeda einstürzten und Alhama wieder unter einem kanonenschussähnlichen Knall von einem äusserst heftigen Stoss betroffen wurde. Dann zeichneten sich der 2., der 21. Februar noch aus, aber die fortdauernden Erschütterungen wurden doch seltener und schwächer. Die angerichteten Verwüstungen waren ungeheuer und officielle Berichte geben allein für die Provinz Granada an:

	Todte	Verwundete	Häuser zerstört	Häuser beschädigt
Alhama	307	502	973	260
Albuñuelas ...	102	500	362	146
Arenas	135	—	160	16
Tayena	10	?	100	18
Loja	47	—	—	—
Zafarraya	50	—	371	53
Murchas	?	?	805	9

Alhama lag auf einem von drei Seiten von Schluchten umgebenen Hügel und die Häuser drängten sich bis an den Rand. Sie stürzten sammt ihrem Boden in die Tiefe und stauten den Fluss zu drei, die ehemaligen Gärten bedeckenden Seen auf. Zahlreiche Spalten entstanden an vielen Orten, bei Guerifar war eine von halbkreisförmiger Gestalt, 3 Kilometer

lang und 3 Meter breit. Der Boden sammt dem Dorfe rutschte um 60 Meter fort und hinderte den Lauf des Flüsschens Gogollos, das sein Bett ändern musste. Quellen entstanden, andere verschwanden oder änderten ihre Beschaffenheit. In der Gegend von Periana wurde der Boden so verschoben, dass sich die Grenzen der Bauerngüter nicht mehr feststellen liessen.

Nach allen Anzeichen gehörte das Erdbeben zu den tektonischen. Es hatte seinen Sitz zwischen der Sierriana de Ronda und Sierra Nevada, wo allgemeine Verwüstung entstand und besonders zwischen Sierra Tejeda und Sierra Almijara liegen die zerstörten Orte und der Boden war dort in sichtbaren Wellen bewegt. Die beiden bedeutendsten Foci liegen zu beiden Seiten der Sierra Tejeda, an deren Nordostabhang die ganz zerstörten Städte Alhama, Arenas del Rey, St. Cruz lagen, während auf der anderen Seite in der Provinz Malaga Zafarraya, Periana, Canillas u. s. w. standen. Einen dritten Focus, östlich von dem ersten, mit Albuñuelas, Murchas u. s. w. kann man noch unterscheiden. Von diesen drei Foci aus nahm die Bewegung je nach der Beschaffenheit des Bodens ungleichmässig ab. Von dem Focus von Periana aus nahm die Heftigkeit rasch gegen SW ab, so dass die Orte zwischen Colmenar und Sayalonga nur wenig litten, dagegen sind südlich von dieser Reihe, nach den Zerstörungen von Cunares, Velez, Malaga und Torrox zu urtheilen die Stösse äusserst stark gewesen. Dann folgt ein Minimum bei Morlinejo und die Bewegung steigerte sich alsdann wieder in La Pizzarra, Almogia u. s. w.

Darnach können (nach J. Mac Sherson) die Stösse nicht von einem Centrum ausgegangen sein, sondern nur von Linien parallel der Sierra Tejeda und Almijara und sie verloren mit der Annäherung an die Sierra de Ronda ihre Kraft, so dass dieses Gebirge verschont blieb.

Die Unterbrechung zwischen der Serrania de Ronda und Sierra Nevada ist durch eine Senkung entstanden, die die Fortsetzung der die ganze Halbinsel von Galicien bis zum Quadalquivir durchziehenden Zone grösster Gebirgsstörung bildet und nur die Sierra Tejeda und Sierra Almijara deuten allein noch die Verbindung jener an. Die Fortpflanzung des Erdbebens vom 25. war parallel den Störungslinien und die intermittirenden Zonen der Heftigkeit scheinen dem Verlauf der Brüche und Verwerfungen zu entsprechen. Desshalb ist die Sierra Tejeda selbst nur wenig erschüttert worden, dagegen die Orte an ihrem Fusse sehr stark.

Das Erdbeben von Andalusien soll nach Angaben von Rossi in Italien durch heftige mit jenen Erschütterungen übereinstimmenden mikroseismischen Bewegungen charakterisirt gewesen sein und auch in London und Wilhelmshafen sollen die Instrumente sie angedeutet haben.

Belgien und Holland.

1865.

12. Juni. Morgens $6^1/_2$ Uhr schwaches Erdbeben zu Tongres. Stärker wurde es in Rousson, Diepenbeck und Pirange empfunden. Während seiner ganzen Dauer hörte man unterirdisches Getöse.

1867.

2. Jänner. Gegen $10^1/_2$ Uhr Abends erster leichter Stoss in Spaa.

3. Jänner. Gegen 1 Uhr Abends Erdbeben in der Umgebung von Spaa, ziemlich stark. Dauer 3 Sec. Die Erschütterung war von starkem Knall begleitet, dem dumpfes Rollen folgte, das von einem schwer beladenen Wagen herzurühren schien. Das Ereigniss berührte auch Theux, Lüttich und Stavelot.

7. Februar. Gegen 7 Uhr Abends Erdbeben in Lüttich.

8. Februar. Gegen 11 Uhr Abends leichtes Erdbeben in Lüttich.

1869.

Im Mai 1869 traten in Charleroi Bodenbewegungen ein, Senkungen und Spaltenbildungen. Hier, wie bei den gleichartigen Ereignissen in Essen scheint der Zusammenhang mit den Kohlenflötzen und dem Bergbau von Bedeutung.

2. October. Erdbeben in Lüttich; Ausläufer des rheinischen Erdbebens.

11. November. Mehrere Erdstösse in Vlissingen in Holland bei heftigem Sturm.

1872.

3. September. Erdstoss zu Adinkerke im westlichen Flandern.

1873.

28. September. Abends 2 Uhr 55 Min. Erdbeben in Verviers und Lüttich, Ausläufer des Erdbebens von Herzogenrath.

22. October. Morgens 9 Uhr 45 Min. Erdstoss in Mastricht, 10 Sec. lang mit dumpfem Getöse; ausserdem in Vaals, Wilré, Sippenaken (Lüttich), Dolhain, Verviers, Stavelot u. s. w., am stärksten in letzterem Ort, 5—6 Sec. lang. In Lüttich und Brüssel war die Erschütterung sehr schwach. Auch dieses Erdbeben stand mit dem niederrheinischen in Verbindung.

1878.

19. August. Morgens gegen $8^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Lanaeken.

26. August. Gegen 9 Uhr Morgens Erdbeben in den holländischen Provinzen Brabant, Geldern, Limburg und Utrecht, in Belgien von der Grenze bis Neufchâteau, Tongres, Namur, Huy, Lüttich, Brüssel. Es ging von dem grossen niederrheinischen aus.

15. December. Morgens 11 Uhr Erdbeben in einem Theil von Luxemburg und bei Namur, besonders an den Ardennen, aus sechs bis sieben Wellen bestehend.

1879.

17. September. Gegen $10^1/_2$ Uhr Morgens unterirdisches Getöse und schwache Erschütterung zu Warmifontaine bei Neufchâteau.

1881.

18. November. Erdbeben in einem Theil von Belgien, Rheinpreussen und Westphalen. In Brüssel erfolgte 11 Uhr 8—14 Min. mit explosions-

artigem Geräusch eine wellenförmige Bewegung von 10 Sec., die aus 10 bis 12 Stössen zu bestehen schien; in Lüttich trat 11 Uhr 8 Min. (Aachener Zeit) aus S ein Stoss ein und ein zweiter 11 Uhr 45 Min., wobei Scheiben zersprangen; in Charleroi zählte man um 11 Uhr 15 Min. acht Stösse und in Verviers um 11 Uhr 18 Min. Das Erdbeben scheint von dem belgischen Kohlengebiet ausgegangen zu sein und erstreckte sich am Rhein von Wesel bis Mainz, der westlichste Punkt war Tournai, der östlichste Marburg.

1883.

17. März. Morgens 5 Uhr Erdbeben in einem Theil von Holland, nämlich zwischen Utrecht und Haarlem. Auch in Amsterdam will man es gespürt haben.

12. Juni. Morgens 12 Uhr 30 Min. Erdstoss in Spaa.

England.

1865.

2. Jänner. Morgens 1 Uhr 18 Min., 1 Uhr 35 Min. und 1 Uhr 50 Min. wurden leichte Erdstösse auf dem Observatorium Beeston bei Nottingham beobachtet, die von SW zu kommen schienen und 2 Sec. dauerten. Jeder Stoss war mit Geräusch, wie von einem fernen Eisenbahnzug herrührend, begleitet. Zu Cargen in Dumfrieshire hörte man wohl Morgens $1^1/_2$ Uhr zweimal heftiges Geräusch wie von einem grossen Sturm, jedoch ohne merkbare Erschütterung.

15. Jänner. Morgens 1 Uhr Erdstoss mit Getöse zu Merecambe-Bay und im District Furness.

26. Jänner. Abends 11 Uhr 45 Min. leichter Erdstoss mit Getöse in London und dessen weiterer Umgebung. Fenster klirrten 6—8 Sec. lang. In Newport wiederholte sich der Stoss viermal. In Cardiff bemerkte man ihn etwas nach Mitternacht.

27. Jänner. Morgens 1 Uhr Erdbeben mit Getöse zu Usk in Monmouthshire.

27. Jänner. Morgens zwischen 2 und 3 Uhr sechs schwache Erdstösse in Leicester, wobei drei auch in Chulford bei Strood und einer in Brighton gespürt wurden. Auch in Liverpool ward das Erdbeben bemerkt.

27. Jänner. Morgens 6 Uhr 10 Min. leichter Erdstoss in Hempsted-Court bei Glocester.

29. Jänner. Abends $10^1/_2$ Uhr Erdbeben in Sunbury in Middelessex.

30. Jänner. Morgens 4 Uhr Erdbeben in Sunbury.

1. Februar. Morgens 1 Uhr 42 Min. Erdstoss mit Getöse zu Nottingham, so dass Thüren und Fenster vibrirten.

15. Februar. Morgens $11^1/_4$ Uhr starkes Erdbeben in vier Vibrationen auf der Halbinsel Furness (North-Lancashire).

7. Mai. Abends zwischen 8 und 9 Uhr zu Comrie, Ochtertyre, Crief und anderen Orten Schottlands heftiges Erdbeben von SW nach NO mit unterirdischem Getöse.

14. Juni. Morgens 1 Uhr 20 Min. Erdbeben mit ziemlich starker Detonation in Feigmouth, Danlish, Hareros und in Devonshire.

1866.

9. März. Das norwegische Erdbeben, welches an diesem Tage 1 Uhr 20 Min. Morgens stattfand, breitete sich bis auf die Shetlands-Inseln aus.

9. April. Ein Erdbeben erschütterte an diesem Tage die Insel Unst und Flugga-Rock, den nördlichsten Punkt der Shetlands-Inseln, in heftiger Weise und pflanzte sich einerseits nach Norwegen, anderseits nach Schottland fort.

3. September. Abends $9^3/_4$ Uhr Erdbeben in der Grafschaft Exeter.

Im December traten im südlichen Durham Senkungen ein, wodurch in Crook mehrere Häuser zerstört wurden und im ganzen Lande tiefe Löcher entstanden. Damit waren schwache Erderschütterungen verbunden. Der betroffene Landstrich gehört fast ganz der Kohlenformation an.

1867.

11. Jänner. Erdbeben im westlichen England. In Knowle und Rotterdam wurden die Fenster erschüttert und Häuser zitterten. Man gab drei oder vier Stösse an, die sich rasch folgten und von denen jeder mit unterirdischem Getöse verbunden war.

22. Februar. Erdbeben an der Küste von Furness, besonders an der rechten Seite der Bai von Morecambe (N! Lancashire).

Gegen Ende des Monates Februar erfolgte ein Erdbeben in der Grafschaft Westmoreland. Um 1 Uhr Morgens hörte man Getöse im ganzen Rotha-Thal, worauf das Erdbeben folgte, das u. A. in Grasmore, Langdale, Ambleside u. s. w. gespürt wurde.

8. Mai. Kurz nach 10 Uhr Abends ziemlich starkes Erdbeben in Comrie und Umgebung und 10 Min. später in Greenloaring und im District Upper-Strathearn.

27. August. Zwischen 1 und 2 Uhr Morgens ziemlich starker Stoss in Lochbroom, Schottland, von SO nach NW, dem unterirdisches Getöse vorausging, ähnlich einem über Pflaster fahrenden Wagen. Das Getöse nahm allmälig zu und endigte mit Donner.

1868.

4. Jänner. Morgens gegen 6 Uhr Erdstoss mit unterirdischem Getöse im Thal von Parret zwischen Langport und Stoke-sub-Hambdon in Somerset.

8. Jänner. Morgens 4 Uhr 25 Min. nochmals Erdstoss mit nachfolgendem Getöse im Thal von Parret.

30. October. Abends 10 Uhr 35 Min. Erdbeben in West-England und Süd-Wales, besonders auf dem Raum, der südlich von Ashburton, westlich von Carmathen, nördlich von Leicester und Nottingham begrenzt wird und östlich über Bristol hinaus bis Oxford und Reading. Es pflanzte sich von SW nach NO fort und war an einzelnen Orten von unterirdischem Getöse

begleitet. In Mertyr trat es schon 10 Uhr 30 Min. ein und ging von S nach N, ebenso in Bath; in Lemington erfolgten drei Stösse, in Swansea (Wales) spürte man erst um 10 Uhr 42 Min. einen leichten Stoss.

2. November. Abends 6 Uhr 30 Min. leichter Erdstoss in Wales und einem grossen Theil des südwestlichen England.

22. November. Morgens $4^1/_2$ Uhr zu Waterloo bei Liverpool drei Erdstösse.

1869.

4. Jänner. Morgens drei Erdstösse in Weston-super-Hare.

9. Jänner. Morgens $11^1/_4$ Uhr Erderschütterung in Yanley und Stowumarket in der Grafschaft Suffolk.

9. März. Abends 8 Uhr sehr heftiges Erdbeben zu Fort William in Schottland. Vorher ertönte 40 Sec. lang unterirdisches Getöse, das noch in Munessie zwanzig Meilen entfernt gehört wurde. Im Meer entstand eine ungewöhnliche Bewegung.

14. März. Abends 6 Uhr 5 Min. in Lancashire und dem schottischen Hochland Erdbeben, besonders heftig in Accrington, Halingdon und Rosegrave. Im Bezirk Manchester hörte man nur Getöse.

15. März. Erdstoss im Lancashire.

17. März. Abends 3 Uhr schwacher Erdstoss zu Multon in der Richtung von SW nach NO mit Getöse (Yorkshire).

25. März. Abends 8 Uhr 20 Min. Erdbeben in Lancashire; Chatam Hill wurde 8 Uhr 30 Min. davon betroffen, in Pendleton war es mit Getöse verbunden. Ausserdem wurde es beobachtet in: Oldham, Broughton, Bury, Smedley und Manchester.

28. März. Abermals Erdbeben von ziemlicher Stärke mehrere Secunden lang in Lancashire.

7. Juli. Abends 5 Uhr Erdbeben mit unterirdischem Getöse in Comrie von SW nach NO sich fortpflanzend.

8. Juli. An diesem und auch an den folgenden Tagen wiederholten sich die Erderschütterungen zu Comrie.

15. September. Zwischen 10 Uhr und Mittag am See Loch Earn in Schottland ungewöhnliche Bewegung im Wasser. Schon vorher, im August und auch später wurden solche Bewegungen beobachtet, von denen mehrere mit leichten Erdstössen zusammentrafen.

29. September. An diesem Tag erschien zu Pensance eine $1^1/_2$ Meter hohe Meereswoge mehrmals. Die gleiche Erscheinung trat auch auf den Scilly Inseln ein, in Plymouth war sie weniger bemerkbar.

30. September. Mehrere Erdstösse in einem Theil von Wales.

14. November. Morgens 12 Uhr 2 Min. leichter Stoss zu Haverhill.

1870.

29. April. Abends 11 Uhr zwei Erdstösse zu Comrie und im ganzen Thal des Earn auf einer Strecke von 10 Miles. Der zweite Stoss folgte nach

30 Sec., dem ersten und beide pflanzten sich mit unterirdischem Getöse von W nach O fort.

Ende November erfolgte zu Lochaber in Schottland ein leichter Erdstoss.

3. December. Morgens 2 Uhr sehr heftiger Erdstoss zu Fort William bei Lochaber.

1871.

23. Februar. Erdbeben in Lancashire.

17. März. Abends $6^1/_2$ Uhr Erdstoss in Kendal, um 6 Uhr 40 Min. in Grasmore, um 7 Uhr schwach im Coniston. Viel ausgedehnter waren die späteren Erdstösse, so um 10 Uhr 10 Min. in Doncaster, besonders aber um 11 Uhr, wo ein grosser Theil des nördlichen England, besonders Plymouth, Devonport und verschiedene Orte von Lancashire und Wales mehrere Minuten davon betroffen wurden. In Grasmore erfolgte um diese Zeit unter lautem unterirdischem Getöse ein zweiter Stoss in der Richtung von O nach W, in Leeds traten um $11^1/_4$ Uhr zwei Stösse nach einander ein und schwächere Erschütterungen dauerten längere Zeit in dieser Gegend fort. Ebenso hatte Kendal um $11^1/_2$ Uhr noch einen Stoss.

18. März. Morgens 6 Uhr 3 Min. leichtes Erdbeben zu Coniston, um 7 Uhr in einem grösseren Theil der am vorhergehenden Tage betroffenen Gegenden des nördlichen England.

20. März. Abends 9 Uhr 55 Min. schwacher Erdstoss zu Stretton Herefond von 3 Sec. mit unterirdischem Getöse.

22. März. Erdstoss und unterirdisches Getöse zu Preston.

10. April. Erdbeben zu Lerwik auf den Shetlands-Inseln längs des Stony Hill-Gebirges, dabei war unterirdisches Getöse zu vernehmen.

15. April. Erdbeben längs der Küste von Argyle in Schottland. Dasselbe war so stark, dass es in Roseneth Schaden verursachte.

18. April. Leichtes Erdbeben in Schottland.

28. August. Morgens 3 Uhr 45 Min. Erdstoss in Worthing, eine halbe Minute später wiederholte er sich und war von unterirdischem Getöse begleitet. Ein dritter Stoss trat um Mitternacht ein.

1872.

3. Jänner. Erdbeben in Yersey.

Im Februar machte die schon längere Zeit beobachtete Senkung von Nantwich in Cheshire weitere Fortschritte, die sich besonders an den Gebäuden bemerklich machte.

8. Juli. Erderschütterung in einem Theil von Schottland.

12. Juli. Erdbeben in Schottland, von besonderer Stärke in Allen-Bridge, Stirling u. s. w.

22. November. Abermals Erdbeben in jenem Theile von Schottland.

1873.

29. April. Abends 3 Uhr sehr heftiger Erdstoss zu Doncaster in Yorkshire, so dass Möbel von ihrem Platze gerückt und Waaren in den Kaufläden

durcheinandergeworfen wurden. Die Vibrationen wurden in den oberen Stockwerken empfunden, während sie in den unteren kaum wahrnehmbar waren.

6. September. Erdbeben in Nottingham.

1874.

14. November. Morgens Erdbeben in Carnavonshire und Anglesea.

1876.

16. Jänner. Mehrere Erdstösse zu Comrie (Pertshire), von denen zwei gegen 3 Uhr Morgens, ein dritter Mittags erfolgte.

1877.

20. März. Erdbeben von 1 Min. Dauer auf der Insel Mull.

1878.

28. Jänner. Erdbeben im südlichen England und nordwestlichen Frankreich. Morgens 11 Uhr 47 Min. in Greenwich, um 11 Uhr 52 Min. in Southhampton, um 11 Uhr 57 Min. in London. Ausserdem wurde es in Brighton, Lyme Regis, Osborne u. a. O. beobachtet.

3. December. Ziemlich heftiges Erdbeben zu Balnacara u. a. O. des Bezirks Alsch an der Westküste der schottischen Grafschaft Ross, gegenüber der Insel Skye.

15. December. Einige Minuten vor 6 Uhr Morgens schwacher Erdstoss zu Comrie, der mehrere Secunden anhielt und von donnerartigem Getöse begleitet war.

1879.

18. October. Morgens $5^1/_2$ Uhr Erdbeben auf West-Cumberland, ein auf dieser Insel seltenes Ereigniss, verbunden mit blitzartigen Erscheinungen. Der Stoss dauerte mehrere Secunden. In Maryport wurde mehrfach Schaden angerichtet. Auch auf den Schiffen spürte man das Ereigniss.

1880.

28. November. Mehrere leichte Stösse in den Grafschaften Perth, Bute und Argyll in Schottland. Die Glocken in den Häusern schlugen an, besonders stark im Blairathal in Pertshire. Auf der Insel Lewis war die Erschütterung sehr stark, ein Theil des Daches der Kirche von Oban wurde herabgeworfen und in Iverany war die Bewegung ebenfalls sehr empfindlich

1882.

15. October. Erdstösse in Schottland. In Comrie trat Morgens 3 Uhr ein leichter Stoss ein, dem 7 Uhr 30 Min. ein heftiger von SW nach NO folgte.

1883.

25. Juni. In der Grafschaft Cornwallis mehrere Erdstösse mit unterrdischem Getöse.

1884.

22. April. Morgens 9 Uhr 15 Min. und 9 Uhr 20 Min. in den östlichen Grafschaften von England starke Erdstösse, am stärksten in Colchester mit

unterirdischem Getöse, wo ein 150 Fuss hoher Kirchthurm zusammenstürzte und vor Allem in dem Fischerdorf Wyvenhoe, in dem nicht ein Gebäude unversehrt blieb. Die schöne romanische Kirche verlor alle Thürme; in Ipswich zitterten alle Gebäude und viele Schornsteine stürzten herab. In Alberton stürzte das Pfarrhaus zusammen und verwundete den Pfarrer; in Langhoe wurde die Kirche gänzlich zerstört und kein Haus blieb unbeschädigt; in Teldon stürzte das Wirthshaus ein, wobei es zwei Todte gab; in Southend, Shrewsbury, Mannigton, Chelmford, Bury zitterte die Erde mit unterirdischem Getöse. Das Erdbeben dauerte 30 Sec. und der ganze Süden und Osten von England ward davon betroffen. Am deutlichsten sollen die Stösse in Cambridge, Northhampton, Harwich und Woolwich gespürt worden sein, überall von O nach W. Auch im östlichen Theil von London wurde es beobachtet und soll längs der Themse am auffallendsten gewesen sein. Zwischen 9 Uhr 15 und 20 Min. wurden in allen diesen Orten Getöse vernommen. Die Richtung des Erdbebens ging von Oxwell bis Ipswich durch den Stour nach dem Colne-Fluss bei Wyvenhoe und von da zur Themsemündung. Bis Wyvenhoe und Langhoe war eine Zunahme der Intensität, von da an eine Abnahme festzustellen und jenseits der Themse am Ufer von Kent endigte die Bewegung. Um 9 Uhr 17 Min. vernahm man in Colchester zuerst unterirdisches Rollen, das mehrere Secunden lang zunahm, dann trat kurze Stille ein und gleich darauf erfolgten vier deutliche Wellenhebungen, die drei ersten zunehmend und $1^1/_2$ Sec. von einander.

16. Juli. In Norwich ereigneten sich wieder Erderschütterungen, auch erfolgten Einstürze in den unter der Stadt sich hinziehenden Salzlagern. Die Dachgebälke begannen zu knistern und Mauern barsten. Ein in der Mitte der Stadt gelegenes Häuserviertel, besonders die Wagenfabrik von Jones begann zu versinken und Abends ragte nur noch die Spitze des Dampfschlotes aus der Spalte.

26. August. Heftiges Erdbeben auf der Insel Yersey. Im Innern der Häuser spürte man die Stösse deutlich.

14. November. In Clithorve, Lancashire, heftiges Erdbeben, so dass die Einwohner erschreckt aus den Häusern stürzten.

Irland.

1868.

1. October. Leichter Erdstoss in der Grafschaft Cork.

24. October. Leichte Erdstösse in Cork, in Cork selbst nicht beobachtet.

26. October. Mehrere Erdstösse von N nach S gehend in der Grafschaft Cork.

1869.

2. Jänner. Zwei Erdstösse zu Tinakely in der Grafschaft Wiklow.

1880.

18. December. Leichter Erdstoss zu Charleville in Irland von 5 Sec. Dauer aus NW gegen SO.

Scandinavien.

1865.

7. Mai. Erdbeben längs der norwegischen Küste von Bergen bis Christiania und Sandsver, das in Laurvig eine Dauer von 2 Min. besass.

11. Mai. Erdbeben von Drammen und Rindswood bis über die Grenze von Norwegen hinaus.

1866.

9. März. Erdbeben in Norwegen, das sich über einen grossen Theil der bewohnten Gegenden dieses Landes ausbreitete und auch in vielen Orten Schwedens beobachtet wurde. Dasselbe erfolgte 1 Uhr 20 Min. Morgens und war so stark, dass in Christiania die Glocken erklangen und Möbel von ihrem Platz gerückt wurden. In Drontheim scheint seine Wirkung am stärksten gewesen zu sein. Die äussersten betroffenen Punkte waren im Norden Bodoe und Skeleftea, im Osten Soederham, im Süden Langensund, im Südwesten Bergen und die Shetlands Inseln. Die Ausdehnung von Bergen bis Langesund beträgt 130 geograph. Meilen; Das Centrum schien bei Christiansund.

9. April. Der westlishe Theil von Norwegen ward noch von demselben Erdbeben berührt, das die Shetlands Inseln an diesem Tage ergrift.

1869.

22. Jänner. Erdbeben zu Luläa am botnischen Meerbusen.

19. Juli. Erdstoss zu Tröllaburg in Schweden.

1870.

3. April. Heftige Erderschütterung im Amte Tromsoe.

3. Juni. Heftiges Erdbeben in Bergen von N nach S.

4. Juni. Erdbeben von bedeutender Stärke zu Selje in Norwegen, von N nach S.

1871.

29. Juni. An diesem Tage begannen die Erderschütterungen in dem norwegischen Pastorate Nesne, die sich bis 7. Juli häufig wiederholten.

19. Juli. An diesem Tage erfolgten die letzten Erdstösse bei Nesne. Ausser den unbestimmten schwachen Erschütterungen konnte man im Ganzen neunzehn starke Stösse unterscheiden, von denen einige recht heftig waren.

1872.

16. März. Erdbeben in Schweden und auf den skandinavischen Inseln.

16. April. Kurzes Erdbeben zu Unea in Schweden um 1 Uhr 40 Min.

14. September. Wiederholung des Erdbebens auf ungefähr demselben Gebiete, wie am 16. März.

1873.

24. October. Erdbeben im südwestlichen Schweden aus zwei von O nach W sich fortpflanzenden Stössen bestehend.

1874.

7. Juli. Morgens 9 Uhr heftiger Erdstoss in Frederiksholm und Sarpysborg in Schweden, von wo sich die Bewegung gegen Osten hin ausbreitete.

1875.

10. Jänner. Morgens 9 Uhr 20 Min. starkes Erdbeben in Nordby und dem Kirchspiel Aas in Norwegen. In Christiania trat es zwar gelinder auf, war aber noch hinreichend stark, um Häuser in Schwankungen zu versetzen; in Roemerike allein scheint der Erschütterung ein dumpfes rollendes Geräusch vorausgegangen zu sein.

22. Jänner. Erderschütterung in Söderham in Schweden, die sich in südöstlicher Richtung fortpflanzte und in mehreren angrenzenden Kirchspielen beobachtet wurde.

19. Februar. Ziemlich heftiges Erdbeben in Skara (Schweden), dasselbe war von einem kanonenschussähnlichen Knall begleitet. Die Thüren sprangen auf und Bilder fielen von den Wänden.

19. Juni. Morgens in Mondel und Umgebung, sowie in Flekkefjord (Norwegen) heftige Erdstösse.

3. Juli. Erdbeben in Gamstad und am Flekkefjord.

1877.

5. März. Erdbeben im Bezirk Hallsbach, Provinz Nerke (Schweden), wodurch mehrere Häuser beschädigt wurden. Seine Wirkungen erstreckten sich über einen Umkreis von zwei Meilen.

1878.

21. November. Abends 2 Uhr heftiger Erdstoss, dem lautes Getöse folgte, in Hörnesand (Schweden).

1879.

2. Februar. Um 6 Uhr 20 Min. Erdbeben in einem Theil von Schweden. Besonders heftig trat es zwischen dem Wettersee und der Ostsee in Södermanland auf und im Bezirk Orebo, wo der Boden wie von einem vorüberfahrenden Güterzug erschüttert wurde, Thüren sprangen auf und leichte Gegenstände fielen um. Die Fortpflanzung der Bewegung erfolgte in der Richtung von SO nach NW.

1882.

23. Juni. In den nördlichsten Städten Schwedens, Happaranda, Pitäa, Lulea erfolgte ein starkes Erdbeben. Dasselbe war so heftig, dass man nicht ohne Mühe stehen konnte und nur dem Holzbau der Häuser war es zu danken, dass kein Schaden entstand. Die Bewegung ging von NO nach SW mit donnerähnlichem Getöse. Schon einige Tage vorher war eine schwächere Erschütterung gespürt worden.

Dänemark.

1865.

5. October. Nachmittags fand im südwestlichen Theile von Jütland eine schwache Erderschütterung statt.

1866.

12. Juli. An diesem Tage erreignete sich an der Nordküste von Seeland, am heftigsten zwischen Frederiksvärn und Gillelin ein starkes Erdbeben, doch wurde in dem nur sieben Meilen entfernten Kopenhagen das Ereigniss nicht bemerkt.

1867.

12. Jänner. Heftiges Erdbeben in der Gegend von Ringkjöbing in Jütland.

1869.

28. Jänner. Erdbeben in einigen Dörfern der Insel Seeland.

1872.

18. November. Mittags 12 Uhr Erdbeben zu Roenne auf Borholm. Man hatte die Empfindung, als wenn ein schwerer Wagen über schlechtes Pflaster fährt. Das Erdbeben fand während eines die Ostseeländer verwüstenden Sturmes statt.

1873.

Ende Februar wurde in dem Kirchspiel Snaeum in Jütland, besonders in dem Dorfe Allerup ein Erdbeben gespürt, das in einigen Orten als schwaches Zittern auftrat, an andern das Gefühl erzeugte, als wenn der Boden zur Seite geschoben würde.

1875.

13. November. Zwischen 6 und 7 Uhr Abends spürte man in Roenne und Umgebung während einiger Secunden Erderschütterungen mit lautem Getöse.

1881.

21. Mai. Abends gegen 11 Uhr in Kopenhagen und Umgebung eine Erderschütterung von 3—6 Sec. in der Richtung von NO nach SW.

1882.

14. Jänner. Abends zwischen 10 und 11 Uhr Erdbeben im nördlichen Schleswig und im südlichen Jütland. In Ringkjöbing und Kolding war es nur schwach, stärker in Hadersleben, Klitten u. s. w.

Für ein so kleines Land, wie Dänemark sind neun Erdbeben in diesem Zeitraum schon eine erhebliche Zahl. Dieselbe erscheint jedoch noch bemerkenswerther, wenn man berücksichtigt, dass sein Boden vorherrschend aus jüngeren Formationen besteht und die Lagerung der Schichten wenig gestört ist. Damit steht allerdings in Uebereinstimmung, dass keines dieser Erdbeben eine grosse Ausdehnung besass, sodass alle als locale Erdbeben bezeichnet werden können.

Eine andere bemerkenswerthe Thatsache besteht darin, dass zwischen den Erderschütterungen der skandinavischen Halbinsel und denen Dänemarks nur geringer Zusammenhang besteht. Während von dort die Erschütterungen sich mehrmals nach den Shetlands Inseln und nach Schottland ausdehnten, überschritten sie in dieser Periode nie den viel weniger breiten Sund und Kattegat und konnten das nahe Dänemark nicht erreichen.

Island.

1868.

Im October ereigneten sich mehrere schwache Erderschütterungen im südlichen Theile von Island.

1. November. An diesem Tage zeichneten sich die seit längerer Zeit anhaltenden Erderschütterungen im südlichen Island durch einige heftige Stösse aus, die sich von SW nach NO ausbreiteten.

2. November. Die Erdstösse wiederholten sich von diesem Tage an in Reikjavik heftig und dauerten schwächer längere Zeit fort.

1870.

1. November. Erdstoss in Reikjavik von SW nach NO.

2. November. Schwächerer Erdstoss in Reikjavik, aber im ganzen südlichen Theil der Insel gespürt, der schon seit October häufig erschüttert ward.

1872.

16.—18. April. Zahlreiche Erderschütterungen zu Hussavik, wobei zwanzig Häuser zerstört wurden.

1873.

Während der Eruption am Skaptar Yökul spürte man vom 9. bis 13. Jänner wiederholt Erderschütterungen in Island.

1874.

Im December zahlreiche Erderschütterungen in Island.

1875.

Die Eruption, welche anfangs des Jahres im nördlichen Island begann, war von zahlreichen Erderschütterungen begleitet, die vom 2. Jänner an am stärksten waren und vom Morgen bis zum Abend ohne Unterbrechung andauerten.

Gegen Ende März verstärkten sich die Erdbeben im nördlichen Island von neuem und besonders der 29. März zeichnete sich dadurch aus. Sie dauerten zu- und abnehmend mehrere Wochen an und der 20. und 24. April traten besonders durch deren Heftigkeit hervor; auch der 29. Mai zeichnete sich aus.

Ende Juni fanden abermals zahlreiche Erderschütterungen auf Island statt, als sich zwischen Myvatna und Yökulsau ein neuer Krater bildete.

15. August. Es fand an diesem Tage der grösste der zahlreichen Ausbrüche dieses Jahres statt und veranlasste ungewöhnlich starke und viele Erderschütterungen.

1878.

1. December. Leichtes Erdbeben in Reikjavik.

1879.

24. September. Starkes Erdbeben in Island, besonders heftig im südwestlichen Theil. In Reikjavik spürte man zwei Stösse.

Island enthält zahlreiche Vulcane, allein das Innere der Insel ist wüste und öde und die Bevölkerung überall dünn; Erdbeben werden daher nur bekannt, wenn sie an den wenigen Küstenorten, die Verkehr mit Europa haben, vorkommen, oder wenn sie sich, wie im Jahre 1875, durch ungewöhnliche Heftigkeit und Dauer auszeichnen.

Nach allem, was man weiss, sind die isländischen Erdbeben fast alle vulcanischer Natur. Bei den stärkeren wenigstens lässt sich der Zusammenhang mit der Thätigkeit der Vulcane leicht nachweisen.

Italien.

In der nachfolgenden Zusammenstellung sind die nur durch Instrumente wahrnehmbaren Bewegungen nicht aufgenommen.

a) Italienische Halbinsel ausschliesslich des Vesuvgebietes.

1865.

Schon im August 1864 hatten Erdbeben die adriatischen Küstenstriche im Neapolitanischen heimzusuchen begonnen. Besonders war es die Provinz Capitanata und in dieser hauptsächlich das Vorgebirge Gargano, die am meisten davon betroffen wurden. Die Erdbeben dauerten mit kurzen Unterbrechungen sieben Monate, so dass in dieser Zeit selten ein Tag ohne Stoss verging, gewöhnlich aber traten mehrere Stösse ein und an einzelnen Tagen mehr als zwanzig. In San Nicandro blieb fast kein Haus unversehrt. Das Wasser der vom Gargano kommenden Bäche erwärmte sich und einzelne Quellen erreichten nahezu Siedhitze. Die bemerkenswerthesten Erderschütterungen der beiden ersten Monate von 1865 sind in Folgendem unter den andern Erdbeben enthalten.

1. Jänner. Morgens $2^3/_4$ Uhr wellenförmiges Erdbeben in Cosenza 2 Sec. lang; um 3 Uhr zu Briatico heftig von O nach W nebst einem zweiten, schwächeren Stoss. Vorher hörte man in der Luft heftiges Getöse.

6. Jänner. Erdbeben in Salano.

6. Jänner. Gegen 10 Uhr Abends Erdbeben in Venedig während eines Orkans.

20. Jänner. Morgens 11 Uhr 45 Min. leichter wellenförmiger Erdstoss in Ancona; Richtung: NO nach SW.

22. zum 23. Jänner. Nachts schwaches Erdbeben zu Locorotondo bei Bari.

1. Februar. An diesem Tage begannen Erdstösse in Spoleto, die bis 12. März anhielten.

16. Februar. Morgens 6 Uhr 3 Min. heftiges Erdbeben zu Mongiana in Calabrien während 2 Sec., auch zu Briatico am Golf von St. Euphemia wahrgenommen.

21. Februar. Zwischen 11 Uhr Abends und 3 Uhr Morgens am 22. leichte Erderschütterungen in Intervallen von 2—3 Sec. zu Mongiana.

1. März. Morgens 4 Uhr Erdbeben zu Briatico.

3. März. Abends 11 Uhr Erdbeben zu Briatico.

6. März. Abends 10 Uhr Erdbeben zu Briatico.

26. März. Schwaches Erdbeben zu San Nicandro in der Capitanata.

29. März. Abends 11 bis 12 Uhr schwache Erderschütterungen zu Briatico. Vom 3. März bis 20. April nahmen die Erdstösse in Briatico an Heftigkeit immer mehr ab, so dass man sie hauptsächlich nur in der Stille der Nacht wahrnehmen konnte.

2. April. Morgens 5 Uhr zitternde Stösse zu Briatico und dumpfes unterirdisches Getöse.

18. April. Abends 6 Uhr Erdbeben zu Scaperia in Toscana, auch in Florenz beobachtet.

15. Mai. Gegen 3 Uhr Morgens wellenförmiges Erdbeben in Cosenza in der Richtung von O nach W.

16. Mai. Morgens $2^{1}/_{2}$ Uhr Erdstoss in Urbino, der sich um $10^{1}/_{2}$ Uhr wiederholte.

20. Mai. Erdstoss in San Remo.

31. Mai. Abends 10 Uhr 50 Min. leichter Erdstoss in Rom von N gegen S gerichtet.

6. Juni. Abends 4 Uhr wellenförmiges Erdbeben in Catanzaro von W nach O.

12. Juni. Morgens 10 Uhr schwaches wellenförmiges Erdbeben in Cuneo.

13. Juni. Gegen 11 Uhr 55 Min. Morgens wellenförmiges Erdbeben in Cosenza in der Dauer von 1 Sec. mit unterirdischem Getöse.

Im Juni fand an einem unbekannten Tage eine Erderschütterung in Savona statt.

6. Juli. Morgens 4 Uhr 20 Min. Erdbeben in Reggio.

6. Juli. Gegen 3 Uhr 10 Min. Abends Erdstoss in Cosenza von 3—4 Sec. Dauer mit Krachen. Um $7^{1}/_{2}$ Uhr trat ein zweiter Stoss ein und nach einigen Minuten ein dritter, schwächerer.

6. Juli. Gegen 11 Uhr Abends wellenförmiges Erdbeben in Catanzaro

7. Juli. Abends sehr schwache Erderschütterung in Florenz.

8. Juli. Morgens 10 Uhr Erdstoss in Cuneo.

19. Juli. Erdbeben in Cosenza.

10. August. Nachts 12 Uhr schwaches Erdbeben in Catanzaro.

11. August. Schwaches wellenförmiges Erdbeben in Florenz.

24. August. Morgens 1 Uhr und 4 Uhr Erdstösse in Urbino.

6. September. Morgens 2 Uhr 15 Min. verticaler Erdstoss in Catanzaro.

15. September. Morgens $4^{1}/_{2}$ Uhr Erdbeben in Cosenza.

17. September. Nachts leichtes wellenförmiges Erdbeben in Forli.

21. September. Abends 9 Uhr 50 Min. heftiger Erdstoss in Urbino, wellenförmig von NW nach SO sich ausbreitend in der Dauer von 4 Sec.

und um 10 Uhr drei schwache Stösse. Der erste wurde auch in Perugia 9 Uhr 54 Min. gespürt, war ebenfalls wellenförmig und hielt 8 Sec. an.

Vom 21. bis 24. September ereignete sich eine Anzahl sehr heftiger Erdstösse zu Val di Pierla bei Corlona in Toscana, die sich in schwächerem Grade bis 5. October häufig wiederholten. Viele Häuser in dieser Gegend wurden dadurch unbewohnbar.

22. September. Morgens 3 Uhr 15 Min., 4 Uhr 15 Min. und 6 Uhr, Abends 1 Uhr 52 Min., 3 Uhr 15 Min. und 10 Uhr 3 Min. Erdstösse in Urbino und Perugia.

23. September. Morgens 3 Uhr abermals Erdbeben in Urbino und Perugia.

23. September. Abends 10½ Uhr fünf heftige Erdstösse in Perugia mit starkem unterirdischem Rollen. In der Stadt Castello stürzten mehrere Häuser ein.

24. September. Morgens 11 Uhr 20 Min. Erdstoss in Urbino.

26.—28. September. Mehrere schwache Erdstösse in Urbino. Man darf wohl annehmen, dass die Erderschütterungen vom 24. bis 28. September in Perugia von denen in Val di Pierla bei Corlona herkamen.

1. October. Mehrere schwache Erdstösse in Perugia.

2. October. Mehrere schwache Erdstösse in Perugia.

3. October. Abends 10 Uhr 30 Min. wellenförmiges schwaches Erdbeben in Ancona.

3. October. Nachts mehrere Erdstösse in Perugia.

5. October. Morgens 6 Uhr Erdstösse in Perugia.

15. October. Kurz vor Mittag schwacher Erdstoss in Perugia.

16. October. Abends mehrere schwache Erdstösse in Perugia.

22. October. Nachts und Morgens mehrere schwache Erdstösse in Ancona.

21. November. Gegen 1 Uhr Abends leichtes wellenförmiges Erdbeben in Ancona.

23. November. Morgens 11½ Uhr leichter Erdstoss in Cosenza mit schwacher Detonation.

8. December. Einige schwache Erderschütterungen in Malta, worauf einige Minuten nach 4 Uhr ein heftiger Stoss mit unterirdischem Getöse folgte.

30. December. Abends 5 Uhr und 8 Uhr schwache Erdstösse in Siena.

31. December. Abends 3 Uhr schwacher Erdstoss, wellenförmig in Siena.

1866.

22. Jänner. Erdbeben in Spoleto.

28. zum 29. Jänner. Nachts schwaches Erdbeben zu Forli.

1. Februar. Nach P. Secchi fand an diesem Tage ein Erdbeben an den Quellen des Clitumnus und in Spoleto statt.

9. Februar. Morgens 7 Uhr 20 Min. verticaler Stoss mit wellenförmiger Erschütterung in Urbino.

21. Februar. Der schon am 1. Februar betroffene Landstrich in der Umgebung von Spoleto wurde am 21. abermals von einem heftigen Erdbeben heimgesucht.

1. Februar bis 17. März waren die erwähnten Erdbeben bei Spoleto in schwächerem Grade sehr häufig; am 17. März aber ebenso stark, wie am 1. und 21. Februar.

14. März. Abends 2 Uhr Erdbeben in Modena und um 2 Uhr 27 Min. in Guastalla.

1. April. Morgens 7$^3/_4$ Uhr zwei wellenförmige Erderschütterungen aus N gegen S in Forli.

19. April. Abends 3 Uhr 25 Min. verticaler Erdstoss in Reggio. Derselbe war mit unterirdischem Getöse verbunden und wurde um 7 Uhr 30 Min. von einem wellenförmigen gefolgt.

20. April. Abends 12 Uhr 40 Min. abermals Erdstoss in Reggio. Die hier am 19. und 20. April gespürten Erdstösse sind wohl identisch mit den Mitte des Monats in Sicilien beobachteten.

2. Mai. Morgens 4 Uhr erfolgte am südlichen Ufer des Gardasees ein Erdbeben, welches etwa drei Stunden lang den Boden in Bewegung setzte. Einer der am stärksten betroffenen Orte war Desenzano. Mit diesem Erdbeben begann eine Reihe von Erderschütterungen, die sich in dieser Gegend im Laufe des Jahres bald mehr, bald weniger stark häufig wiederholten.

24. Mai. Schwacher Erdstoss in Potenza.

24. Mai. Abends 5 Uhr 58 Min. schwaches Erdbeben in Urbino.

29. Mai. Gegen 4 Uhr Abends leichtes Erdbeben in Pesaro.

18. Juni. Abends 11 Uhr 49 Min. leichter Erdstoss in Rom, der sich von SW nach SO fortpflanzte.

15. Juli. Detonationen und Erderschütterungen am Monte Baldo, die drei Wochen andauerten. In Cassone hörte man an diesem Tag eine heftige Detonation und spürte eine wellenförmige Bewegung, die sich zwischen Malcesine und Castelletto ausbreitete und im Wasser des Sees pflanzte sich die Aufregung bis zum lombardischen Ufer fort.

11. August. Gegen Mitternacht Detonation und Erdstoss am Monte Baldo und allsdann in der folgenden Nacht mehr als hundert Stösse, die sich dann noch täglich bis Ende August wiederholten. Die dabei zu vernehmenden Detonationen glichen schweren Kanonenschüssen; Steine rollten häufig am Bergabhang herab.

12. August. Bis 1. November wiederholten sich Detonationen und Erderschütterungen am Monte Baldo in gleichbleibender Stärke.

13. August. Leichtes wellenförmiges Erdbeben in Florenz.

18. August. Morgens 5 Uhr wellenförmiges Erdbeben in Siena, das die Richtung von NO nach SW hatte und 4 Sec. anhielt.

23. August. Morgens 3 Uhr wellenförmiges Erdbeben in Catanzaro von S nach N.

19. September. Um Mittag heftiger Erdstoss in Catanzaro.

19. September. Abends 8 Uhr 15 Min. wellenförmige Erderschütterung in Cosenza von 1 bis 2 Sec.

22. September. Abends 3 Uhr 30 Min. in Cuneo und Asti verticaler Erdstoss und darauf wellenförmige Erschütterung, in Moncalieri um 3 Uhr 42 Min. wellenförmig von SO nach SW 3 Sec. lang. Das Ereigniss wurde auch in Pinerolo, Dogliani und Mondovi gespürt. Etwa um 3 Uhr Abends trat ein Erdstoss in Mentone ein, der wohl mit dem von Oberitalien identisch ist.

13. October. Abends $11^1/_2$ Uhr starker Erdstoss in Foggia.

Ende October dauerten, nach Prof. Bareka, die Erderschütterungen am Monte Baldo ohne Unterbrechung fort. Auf die starken unterirdischen Detonationen folgten meist wellenförmige Schwankungen des Bodens, deren Wirkungen sich oft bis in den Gardasee erstreckten. Die Häuser am Seeufer hatten schon erheblich gelitten. Besonders deutliche Stösse erfolgten ferner:

1. November. Detonation und Erdstoss am Monte Baldo.

7. November. Detonation und Erdstoss am Monte Baldo.

8. November. Detonation und Erdstoss am Monte Baldo.

10. December. Morgens 7 Uhr Erdstoss in Cosenza.

18. December. Morgens 6 Uhr starke wellenförmige Erderschütterung in Cosenza, die sich von O nach W ausbreitete und 2 Sec. Dauer besass.

21. December. Ungewöhnlich heftige Erderschütterungen am Monte Blado, die sich bis zu dem Dorfe Castelletto ausbreiteten.

3. December. Abermals heftige Erdstösse am Monte Baldo.

4. December. Abermals heftige Erdstösse am Monte Baldo.

5. December. Abermals heftige Erdstösse am Monte Baldo.

9. December. In der Nacht zählte man in Castelletto 35 Erdstösse.

23. December. Morgens 7 Uhr 13 Min. leichtes Erdbeben in Urbino von 3 Sec. anfangs war es wellenförmig und ging dann in verticale Stösse über.

1867.

2. Jänner. Morgens 10 Uhr 30 Min. wellenförmiges Erdbeben von N nach S in Cosenza. Unterirdisches Getöse war dabei zu vernehmen.

7. Jänner. Abends 9 Uhr 28 Min. heftiger Erdstoss in Cosenza in der Dauer von 2 Sec. mit unterirdischem Getöse.

15. Jänner. Morgens 5 Uhr leichtes wellenförmiges Erdbeben in Vicenza von S nach N.

17. Jänner. Am Abend soll wieder eine Erderschütterung in Vicenza stattgefunden haben, doch liess sich die Beobachtung nicht genügend feststellen.

Im Jänner dauerten die Detonationen und Erdbeben am Monte Baldo fort.

4. Februar. Morgens 5 Uhr 30 Min. schwaches Erdbeben bei Locorotondo bei Bari.

4. Februar. Morgens 5 Uhr 45 Min. Erderschütterung von O nach W in Bologna.

4. Februar. Morgens 6 Uhr 30 Min. schwaches Erdbeben in Cosenza, wellenförmig 1 Sec. dauernd. Ein Zusammenhang zwischen diesen drei Erdbeben am Morgen des 4. lässt sich nicht nachweisen.

3. März. Abends 5 Uhr 35 Min. Erdstoss in Ancona.

15. März. Abends 6 Uhr Erdbeben am Lago maggiore. Die Dampfschiffe verspürten auf dem See mehrere Stösse. Das Wasser stieg darauf am Ufer um 60 Centimeter. Die Stösse wurden längs des Sees von Arona bis Sesto Calende gespürt und das Dorf Feriolo, an der Strasse zum Simplon gelegen, versank zum Theil in den See. Sieben Häuser sammt Ställen und Scheunen stürzten in das Wasser und begruben 16 Personen. Ein Theil der Strasse und der im Bau begriffene Landungsplatz der Dampfschiffe wurden ebenfalls in den See versetzt.

21. März. Abends 4 Uhr 7 Min. Erdstoss von 4 Sec. in Ancona.

25. März. Morgens 1 Uhr 20 Min. Erdstoss in Ancona von SW nach NO.

29. März. Abends 7 Uhr 25 Min. ziemlich starker Erdstoss in Urbino, gefolgt von einem schwächeren, beide pflanzten sich in der Richtung von W nach O fort.

30. März. Morgens 4 Uhr 10 Min. schwacher Erdstoss in Urbino.

30. März. Abends 10 Uhr 2 Min. schwacher Erdstoss zu Rom.

In der Umgebung des Dorfes Feriolo am Lago maggiore, von dem am 5. März einige Häuser in den See versunken waren, fanden täglich im April Erderschütterungen statt. Unterirdisches Getöse liess sich während der Bewegung hören und warme Quellen brachen an mehreren Stellen aus Spalten hervor.

23. April. Schwacher Stoss in Pallazo S. Gervasio (Basilicata).

2. Juni. Morgens 1 Uhr 15 Min. leichtes wellenförmiges Erdbeben in Rom aus O gegen W.

22. Juni. Abends 11 Uhr sehr schwacher Erdstoss in Albano.

23. Juni. Morgens 12 Uhr 55 Min. zwei heftige Erdstösse in Albano.

23. Juli. Abends 7 Uhr 50 Min. wellenförmiges Erdbeben von 3 Sec. in Catanzaro.

16. August. Erdbeben auf Ischia.

4. September. Abends schwacher Erdstoss in Frascati.

6. September. Abends 9 Uhr 5 Min. schwacher Erdstoss in Frascati.

7. September. Morgens 12 Uhr 30 Min. Erdstoss in Frascati.

15. September. Morgens 11 Uhr Erdstoss in Cosenza.

16. September. Nachts ein Erdstoss in Frascati.

19. September. Schwache Erderschütterung zu Locorotondo.

20. September. Morgens 9 Uhr 30 Min. starker Erdstoss in Tortona und am selben Tage zu Locorotondo.

20. September. Morgens 4 Uhr 50 Min. abermals Erdstoss in Cosenza.

20. September. Erdbeben auf Malta. Eintrittszeit unbekannt.

25. Juni. Morgens 2 Uhr 55 Min. in Bologna, Siena, Forli u. s. w. ein starker und mehrere schwache Stösse; in Florenz, Abends 2 Uhr 53 Min. ein auch in Bologna und Urbino gespürter Erdstoss.

26. Juni. Starker Erdstoss von S nach N in Florenz.

30. Juli. Morgens 2 Uhr 15 Min. Erdbeben in Catanzaro von N nach S.

22. August. Abends 10 Uhr 15 Min. wellenförmiges Erdbeben in Reggio und Catanzaro.

26. August. Erdbeben zu Potenza und Melfi.

27. August. Gegen 12 Uhr Nachts starker Erdstoss in Ancona.

12. September. Morgens 6 Uhr 16 Min. schwacher Erdstoss zu Catanzaro von O nach W.

19. September. Abends 3 Uhr Erdstoss zu Locorotondo bei Bari.

24. September. Erdbeben in Siena, S. Germignano, Volterra, Certaldo u. s. w.

26. September. Abends gegen 9 Uhr Erderschütterungen an denselben Orten, die sich dann in der Nacht oft wiederholten. Um 10 Uhr wurde ein Stoss auch in Florenz gespürt, in Siena schon Abends 6 Uhr 25 Min. und 9 Uhr 40 Min. von W nach O.

27. September. Morgens 3 Uhr und 5 Uhr zwei neue Erdstösse, ziemlich schwach in Siena.

28. September. Morgens 3 Uhr 13 Min. schwacher Erdstoss in Siena.

29. September. Gegen 2 Uhr Morgens fünf schwache Erdstösse und 10 Uhr ein starker mit unterirdischem Getöse in Siena und Umgebung.

2. October. Abends 7 Uhr Erdbeben zu Udine und Cormons am Isonzo.

14. November. Morgens 3 Uhr 30 Min. Erdstoss in Genua, um 3 Uhr 50 Min. und um dieselbe Zeit zwei Stösse in Verona.

21. November. Morgens $1^1/_2$ Uhr verticaler Erdstoss, dann wellenförmige Bewegung von 2 Sec. in Cosenza.

26. November. Erster Stoss in Calabrien.

28. November Abends $6^1/_2$ Uhr Erdbeben in Calabrien, besonders in Monteleone, Mileto, Nicotera, Pizzo u. s. w., schwach in Reggio. Das Centrum scheint zwischen den Flüssen Mesina und Lamato gewesen zu sein, wo furchtbares Getöse zu hören war. Abends 7 Uhr spürte man es in Messina, in Monteleone nochmals 8 Uhr 33 Min. Abends.

29. November. Abends 1 Uhr abermals Erdstösse in Calabrien. In der folgenden Nacht drei starke Stösse. Am 30. war der Boden noch immer in beständiger Oscillation.

3. zum 4. December. Nachts starke Erdstösse zu Monteleone und Pizzo und Morgens 3 Uhr 40 Min. und 8 Uhr 45 Min. im grösseren Theil von Calabrien.

6. December. Morgens 12 Uhr 44 Min. leichter Erdstoss in Monteleone.

7. December. Morgens 3 Uhr 53 und 5 Uhr 13 Min. Erdstösse in Monteleone und in der folgenden Nacht noch mehrere.

8. December. Abends 1 Uhr 13 Min. und 2 Uhr 49 Min. Erdstösse in Monteleone.

9. December. Zahlreiche Erdstösse in Monteleone und a. Orten.

10. December. Morgens 4 Uhr 15 Min. in Monteleone zwei Erdstösse mit Getöse.

13. December. Morgens 3 Uhr 40 Min. zwei Erdstösse in Padua, in Parma um 3 Uhr 45 Min.

13. December. Morgens $4^1/_4$ Uhr leichter Erdstoss in Urbino.

14. December. Abends 7 Uhr 40 Min. schwacher Erdstoss in Monteleone.

15. December. Morgens 5 Uhr 10 Min. und Abends 12 Uhr 54 Min., dann Nachts viele Erdstösse zu Monteleone; am Tage wurde ein Stoss auch in Reggio gefühlt.

18. December. Erdbeben in Rom und Frascati.

19. December. Mehrere Erderschütterungen in einem Theil von Calabrien.

25. December. Abends 9 Uhr 40 Min. leichter Erdstoss in Monteleone.

13. December. Abends gegen 4 Uhr wellenförmiges Erdbeben in Genua.

13. December. Wellenförmiges Erdbeben in Cosenza und Umgebung.

26. December. Abends 3 Uhr 5 Min. leichter Erdstoss in Monteleone.

28. December. Morgens 4 Uhr 55 Min. Erdstoss in Monteleone und in den folgenden Tagen sehr schwache Stösse.

28. December. Morgens 1 Uhr heftiger verticaler Stoss in Bologna.

29. December. Mehrere Erdstösse am Gargano.

1870.

7. Jänner. Abends 11 Uhr 30 Min. Erdstoss zu Velletri, Rocca di Papa und Frascati. Perrey gibt in seinen „Notes etc.“ einen Erdstoss um 4 Uhr 40 Min. an.

8. Jänner. Morgens 1 Uhr 30 Min. Erdstoss an denselben Orten.

12. Jänner. Erdbeben zu Pesaro di Modena.

22. Jänner. Abends 10 Uhr 30 Min. leichtes wellenförmiges Erdbeben in Florenz und Siena.

31. Jänner. Morgens 10 Uhr 30 Min. leichtes Erdbeben in Catanzaro.

8. Februar. Abends 5 Uhr 20 Min. eine 8 Minuten (?) anhaltende Erderschütterung in Ancona; ein tiefes donnerartiges Getöse, scheinbar aus der Luft kommend, ging dem Stoss voraus, der alsbald in eine von W nach O schwankende Bewegung überging. Der Stoss selbst dauerte nur 5 Sec. und hatte die Richtung SO nach NW, doch brachte er Schornsteine zum Einsturz. Das Erdbeben war in der Umgebung noch stärker, obgleich es nicht sehr ausgedehnt war und südwärts nicht über Loretto, im Norden nicht über Sinigaglia und im Westen nicht über Macerata hinausging, doch war auch jenseits dieser Städte noch ein leichtes Beben zu spüren. Ancona erscheint demnach ziemlich als Mittelpunkt; in Camerino erfolgte um 5 Uhr 20 Min. ein leichter Erdstoss, noch schwächer in San Benedetto und kaum fühlbar in Fano. In Urbino trat 8 Uhr ein heftiges wellenförmiges

Erdbeben ein, dem unterirdisches Getöse vorherging. Um 9 Uhr Abends soll nochmals ein sehr leichter Stoss vorgekommen sein.

10. Februar. Abends 1 Uhr 15 Min. schwaches wellenförmiges Erdbeben in Ancona von W nach O.

1. März. Das grosse Erdbeben im Karstgebiet, das an diesem Tage stattfand, erstreckte sich mehrmals auch auf italienischen Boden. Um 6 Uhr Abends trat eine wellenförmige 3 Sec. dauernde Erderschütterung in Venedig ein, zu derselben Zeit, wie in Fiume, Morgens 8 Uhr 45 Min. war ein Stoss in Chioggia erfolgt.

1. März. Abends 8 Uhr 10 Min. Urbino zwei leichte Erdstösse.

2. März. Abends 8 Uhr 47 Min. ziemlich starker Erdstoss zu Venedig von SO nach NW. Derselbe gehörte offenbar dem Karst-Erdbeben an, obgleich dort zu jener Zeit keiner bemerkt wurde.

3. März. Morgens 2 Uhr Erdstoss in Veglia, Abends 8 Uhr in Venedig.

5. März. Morgens $11^1/_2$ Uhr leichter Erdstoss in Monteleone.

6. März. Morgens 8 Uhr 17 Min. verticaler Erdstoss in Ancona.

7. März. Morgens 1 Uhr wellenförmiger Erdstoss in Ancona.

9. März. Morgens 9 Uhr 45 Min. wellenförmiges Erdbeben in Cosenza und Umgebung von 2 Sec.

18. März. Abends 5 Uhr leichtes wellenförmiges Erdbeben in Cosenza.

20. März. Abends 3 Uhr zahlreiche starke Erdstösse in Monselice, begleitet von Detonationen wie Kanonenschüsse.

Seit 20. März erneuerten sich zahlreiche Erderschütterungen in Malcesine am Gardesee mit unterirdischem Getöse.

21. März. Während der Nacht abermals Erdstösse in Monselice.

22. März. Zahlreiche Erderschütterungen in Monselice.

23. März. Zahlreiche Erderschütterungen in Monselice noch heftiger, wie am vorhergehenden Tage.

6. April. Abends 9 Uhr 45 Min. schwacher Erdstoss von 2 Sec. in Cosenza.

6. April. Erdstoss in Parma, Modena und Verona.

11. April. Morgens $11^1/_4$ Uhr leichter Erdstoss in Monteleone, der einzige im April.

8. Mai. Abends $9^3/_4$ Uhr leichter Erdstoss in Cosenza.

15. Mai. Morgens 4 Uhr 45 Min. schwacher Stoss in Aquila.

17. Mai. Erdbeben in Melfi.

20. Mai. Zwischen 1 und 2 Uhr Morgens zwei verticale Erdstösse in Ivrea. Um 2 Uhr 20 Min. wiederholten sich dieselben. Sie gehörten offenbar zu den istrischen Erdbeben.

24. Mai. Um 5 Uhr 10 Min. verticaler Erdstoss in Neapel, 10 Min. später ein zweiter von NW nach SO.

25. Mai. Gegen Sonnenaufgang abermals heftiger wellenförmiger Erdstoss von 4 Sec. in Cosenza.

25. Mai. Morgens 7 Uhr 33 Min. Erdstoss in Mantua, Ferrara, Verona, Vicenza, Venedig und Reggio (Emilia).

27. Mai. Morgens 1 Uhr in Venedig zwei verticale Erdstösse durch einen Zwischenraum von 2—3 Sec. von einander getrennt, in der Gesammtdauer von 8 Sec.; der zweite der stärkere.

1. Juni. Abends 1 Uhr 12 Min. in Venedig zwei verticale Erdstösse von 7—8 Sec., der erste stärker.

15. Juni. Morgens 5 Uhr 26 Min. heftiger Erdstoss von O nach W in Foligno, auch in Spoleto und Perugia gespürt. In der Nacht folgten noch mehrere Stösse.

15. Juni. Abends 2 Uhr 40 Min. leichter Erdstoss in Catanzaro.

20. Juni. Morgens 9 Uhr 22 Min. heftiger wellenförmiger Erdstoss zu S. Miridio in Sardinien, 5 Sec. anhaltend.

24. Juni. Morgens 11 Uhr 30 Min. und 11 Uhr 35 Min. schwache Stösse in Cosenza, aber doch bis Neapel wahrnehmbar.

24. Juni. Abends 1 Uhr und 5 Uhr 15 Min. in Locorotondo zwei wellenförmige Erdstösse, um $4\frac{1}{2}$ und 5 Uhr 15 Min. auch in Bari, der zweite besonders stark, der letztere auch in Catanzaro heftig von O nach W, in Reggio um 5 Uhr 20 Min. schwach von SW nach NO.

24. Juni. Abends 6 Uhr wellenförmiges Erdbeben in Urbino aus einem schwächeren und einem stärkeren Stoss.

24. Juni. Erdbeben zu einer nicht genannten Stunde in Moncalieri, wellenförmig von SO nach NW.

28. Juni. Abends 6 Uhr 10 Min. wellenförmiges Erdbeben von 4 Sec. mit lautem Getöse in Cosenza.

Ende Juni mehrere Erderschütterungen am Gardasee.

6. Juli. Morgens 11 Uhr 40 Min. schwaches wellenförmiges Erdbeben zu Cosenza und Umgebung.

16. Juli. Morgens 4 Uhr 5 Min. zwei schwache Stösse in Cosenza, der erste wellenförmig, der zweite vertical. Um 10 Uhr 45 Min. Morgens in Ancona ein verticaler Erdstoss.

2. September. Morgens $9\frac{1}{4}$ Uhr mehrere leichte Erdstösse in Reggio, Calabrien.

4. September. Abends 6 Uhr 15 Min. mehrere Erdstösse von W nach O in Forli.

14. September. Abends 9 Uhr 25 Min. schwaches wellenförmiges Erdbeben in Cosenza.

27. September. Abends 8 Uhr 45 Min. in Borgotaro bei Parma zwei Erdstösse von SO nach NW.

4. October. Grosses Erdbeben in Cosenza. Um 4 Uhr 55 Min. Abends erfolgte zuerst eine wellenförmige Erschütterung, die in eine verticale Bewegung überging und wellenförmig endigte, und 10—12 Sec. an den verschiedenen Orten anhielt. Das Centrum scheint in Sila gewesen zu sein, die dicksten Bäume wurden wie vom heftigsten Orkan geschüttelt, Flüsse änderten ihren Lauf, Quellen versiegten oder entsprangen neu. An einzelnen

Orten entstanden Schlammausbrüche und grosse Verwüstungen wurden dadurch angerichtet. Der Landstrich, der am meisten litt, liegt auf dem westlichen Abhang des Silani-Berges, einer von den Apenninen sich abzweigenden, gegen das jonische Meer sich erstreckenden Gebirgskette, auf einer Linie, die Cellora, S. Stefano, Longobucco und Rossano verbindet. Zu beiden Seiten dieser von SW nach NO sich ausdehnenden Linie verminderten sich die Beschädigungen. Noch deutlicher liegen die zerstörenden Wirkungen zwischen zwei parallelen Linien und umfassen S. Stefano, Mongone, Figline, Vegliaturo und endigen in Rossano (5 Uhr 50 Min.) am jonischen und in Amantia am tyrrhenischen Meere. Auf letzterer Seite wurde die Bewegung in Scala und S. Domenica, aber nicht in Lagonegro beobachtet. Weiterhin waren die Oscillationen sehr empfindlich in Fuscaldo, Paola, Amantea, Longobardi bis Pizzo und Catanzaro, wo um 5 Uhr 50 Min. heftige Stösse stattfanden, aber kaum spürbar in Monteleone. Gegen Tropea, Palmi und Reggio hörte man nur ein lautes Getöse, wie von Nordostwind. Am jonischen Meere war die Erscheinung sehr heftig in Rossano und Conigliano und schwach in Roseto, Capospallico und Squillace. — Gegen N soll sich die Erschütterung bis Neapel, gegen S bis Messina und Palermo ausgedehnt haben. — In den eilf Stunden der folgenden Nacht traten in Cosenza noch 24 Stösse ein, von denen 17 sehr heftige verticale.

5. October. Morgens 6 Uhr 8 Min. wellenförmiger Stoss in Cosenza, der vertical endigte, ebenso um 11 Uhr 15 Min. in der Dauer von 3 Sec. Weitere Stösse Abends 12 Uhr 5 Min., 4 Uhr 45 Min., 5 Uhr 50 Min., 8 Uhr 5 Min. und 10 Uhr; die zwei ersten schwach, der letzte stark und 4 Sec. dauernd. Um Mitternacht lange anhaltendes Getöse, dem leichte Erschütterungen vorangingen. In Catanzaro spürte man an diesem Tage zwei leichte Erschütterungen.

6. October. Morgens 9 Uhr 10 Min. heftiger verticaler Stoss in Cosenza, der mehr und mehr zunahm und nach 3 Sec. wellenförmig endigte. Weitere Stösse: 10 Uhr schwach, 11 Uhr 15 Min. Morgens, dann Abends 12 Uhr 30 Min., 1 Uhr 15 Min., 2 Uhr 55 Min., 4 Uhr 15 Min. und 7 Uhr 55 Min.

7. October. Gegen 3 Uhr Morgens in Cosenza dumpfes Getöse, dem zwei schwache Stösse folgten. Um 12 Uhr 30 Min., 1 Uhr 30 Min., 4 Uhr 55 Min., 5 Uhr und 6 Uhr 50 Min. schwache verticale Stösse.

8. October. Morgens 3 Uhr 20 Min., 4 Uhr 5 Min., 7 Uhr 30 Min., 10 Uhr 32 Min., 11 Uhr 45 Min. schwache Stösse in Cosenza, die zwei ersten mit Getöse. Um $7^1/_2$ und $8^3/_4$ Uhr Abends zwei starke Stösse von je 2 Sec.

9. October. Abends 10 Uhr 40 Min. verticaler 2 Sec. dauernder Stoss in Cosenza und besonders in Spezzano, Celico, Aprigliona, Rogliano und Castrovillari.

10. October. Abends 11 Uhr 30 Min. verticaler Stoss in Cosenza.

11. October. Morgens 9 Uhr und 1 Uhr 45 Min. Abends schwache Stösse in Cosenza, die dagegen in dem verwüsteten Landstrich stark waren.

12. October. Morgens 11 Uhr 30 Min. und 6 Uhr 30 Min. Abends wellenförmiger Stoss in Cosenza und dem ganzen verwüsteten Strich.

13. October. Morgens 11 Uhr 40 Min. und 6 Uhr 40 Min. Abends Erdstösse in Cosenza; in Catanzaro um 3 Uhr 30 und 11 Uhr 50 Min. Abends.

14. October. Morgens 12 Uhr 8 Min. sehr heftiger Stoss in Cosenza, der von Neuem Zerstörungen herbeiführte. Im Laufe des Tages noch zwei Stösse mit Getöse.

15. October. Morgens 11 Uhr 32 und 4 Uhr 6 Min. Abends in Cosenza und Umgebung sehr empfindliche Stösse.

16. October. Abends 1 Uhr heftiger verticaler Erdstoss in Cosenza. Um 4 Uhr 42 Min. sehr heftiger Stoss von 7 Sec., der abermals Zerstörungen im Gefolge hatte. In Catanzaro Abends 4 Uhr schwacher Stoss von N nach S.

17. October. Abends 5 Uhr 10 Min. und 5 Uhr 45 Min. Erdstösse mit Getöse in Cosenza von je einer Sec. Dauer.

18. October. Abends 12 Uhr 30 Min. und 7 Uhr 50 Min. heftige Stösse mit Getöse und darauf schwache Oscillationen.

18.—19. October. In der Nacht leichter Erdstoss in Mantua von S nach N.

19. October. Morgens $9^1/_2$ Uhr zweimal heftiges Getöse und schwacher Stoss in Cosenza; um 5 Uhr 50 Min. und $8^3/_4$ Uhr Abends wieder, um $11^3/_4$ Uhr sehr starker verticaler Stoss von 3 Sec., die in Conigliano und Rossano Zerstörungen anrichteten; mehrere Häuser stürzten in letzterem Orte zusammen.

20. October. Gegen 5 Uhr Morgens schwacher Stoss in Cosenza, starker verticaler Stoss um 10 Uhr 35 Min. Abends, angekündigt durch ein 2 Sec. dauerndes vibrirendes Getöse. In Pola wurden mehrere Häuser zerstört.

22. October. Abends 12 Uhr 25 Min. Getöse in Cosenza, schwach und nur von wenig Personen bemerkt.

23. October. Abends 9 Uhr Getöse und schwacher Stoss in Cosenza.

24. October. Morgens $7^3/_4$ Uhr schwacher Stoss und heftiges Getöse in Reggio.

24. October. Morgens 10 Uhr wellenförmiger Stoss in Cosenza.

25. October. Abends 7 Uhr schwaches Getöse und Erdstoss im ganzen Erdbebenbezirk, auch in Reggio.

26. October. Morgens 12 Uhr 30 Min. heftiges Getöse und Erdstösse in Cosenza und im W davon. Abends 5 Uhr schwaches wellenförmiges Erdbeben in Cosenza.

27. October. Morgens 11 Uhr 45 Min. schwaches wellenförmiges Erdbeben in Cosenza; 5 Uhr Abends Getöse, 7 Uhr 42 Min. schwacher Stoss und um 8 Uhr und 9 Uhr starkes Getöse mit wellenförmigen Schwankungen.

28. October. Morgens 1 Uhr heftiger Stoss in Cosenza, dem ein noch stärkerer von 5 Sec. Dauer folgte. Um 2 Uhr 48 Min. Rollen und darauf Erdstoss, um 9 Uhr 45 Min. Erdstoss von 2 Sec. und 3 Uhr 10 Min. Abends

schwacher Stoss. In Catanzaro Morgens $1^1/_4$ Uhr schwaches wellenförmiges Erdbeben.

29. October. Abends 1 Uhr schwacher Stoss in Cosenza, heftiger in anderen Orten, zugleich vertical und wellenförmig; um 6 Uhr Abends langes und starkes Rollen.

In der Provinz Cosenza waren durch das Erdbeben 1050 Häuser zerstört, die Städte Longobucco, Mangone, Cellara, Figlini lagen in Ruinen.

30. October. Abends $7^1/_2$ Uhr Erdstoss in Forli und nach 4 Min. abermals, dann bis 31. October 4 Uhr Morgens 40 Detonationen mit leichten wellenförmigen Erschütterungen; Beschädigungen in Bertinore, Meldola, Predappio und Forlimpopoli. Der Stoss um $7^1/_2$ Uhr Abends wurde auch in Florenz und Siena, aber leicht, in Bologna wellenförmig von O nach W gespürt. In Urbino war er heftig, in Perugia und Jesi schwach. In Ravenna trat er 7 Uhr 34 Min. ein.

30. October. Erdbeben in Corcoceto bei Urbino.

Von diesem Tage an dauerten die Erdbeben in Forli schwach aber zahlreich bis 12. November und in Russi bis 14. November fort, an anderen Orten der Romagna bis 20.

31. October. Morgens 1 Uhr und $4^1/_2$ Uhr Erdstösse in Ravenna, Imola und Castro Cavo, letzterer in Forli und Meldola heftig.

1. November. Abends 9 Uhr 30 Min. langes und heftiges Rollen in Cosenza.

2. November. Morgens 3 Uhr 30 Min. schwacher Erdstoss und 7 Uhr Abends Getöse ohne Stoss in Cosenza, dagegen um 7 Uhr 55 Min. Getöse, gefolgt von einem Stoss.

3. November. Morgens 8 Uhr 40 Min. empfindlicher Erdstoss in Cosenza und dem ganzen Erdbebenbezirk.

4. November. Morgens $2^1/_4$ Uhr lange und heftige Erderschütterung in Cosenza, Aprigliano, Figline, Mangone. Um 8 Uhr 3 Min. Abends an den selben Orten schwach.

4. November. Erdstösse, ohne Zeitangabe, in der Romagna, besonders in Meldola, Teodorano, Bertinoro und Forli, an letzterem Orte von Getöse begleitet.

5. November. Gegen 4 Uhr Morgens in Cosenza und dem ganzen Bezirk schwaches wellenförmiges Erdbeben.

5. November. Erdstoss in Forli — ohne Zeitangabe.

6. November. Morgens 11 Uhr 45 Min. empfindliches Erdbeben in Cosenza, Abends 7 Uhr Rollen und um Mitternacht ein heftiger Stoss.

7. November. Morgens 7 Uhr wellenförmiger Stoss in Cosenza, heftig in Aprigliano. Um 10 Uhr Abends Rollen und schwacher Stoss.

10. November. Abends 7 Uhr 30 Min. abermals Getöse in Cosenza, um 11 Uhr 16 Min. verticaler Erdstoss von 2 Sec., 11 Uhr 48 Min. ein wellenförmiger, der auch an anderen Orten gespürt wurde.

12. November. Morgens 12 Uhr 35 Min. schwacher verticaler Stoss in Cosenza.

12. November. Abends $2^1/_4$ und $8^3/_4$ Uhr Erdstoss in Forli und in Forlimpopoli sehr heftig. Seit 30. October sind dagegen schwache Stösse daselbst zahlreich bemerkt worden.

13. November. Morgens 10 Uhr schwacher Stoss in Cosenza, Abends $7^1/_2$ Uhr mehrere Stösse, 10 Uhr 11 Min. Erdstoss mit Getöse und noch heftiger in Pietrafitta, 11 Uhr Erdstoss mit schwachem Getöse.

14. November. Morgens 2 Uhr 10 Min. und gegen 3 Uhr schwache Stösse in Cosenza, aber stärker in anderen Orten, besonders in Russi.

17. November. Morgens 2 Uhr 10 Min. heftiges und langes Getöse in Cosenza, dem ein wellenförmiger Stoss folgte.

18. November. Morgens 4 Uhr schwaches Getöse in Cosenza, um $7^3/_4$ Uhr schwacher Stoss, Abends 1 Uhr 35 Min. wieder ein Stoss, schwach in der Stadt, aber furchtbar auf dem Land, um $8^1/_2$ und $8^3/_4$ Uhr nochmals wellenförmige Erschütterungen.

18. November. Erdstoss in Forli, Faenza, Ravenna, der einigen Schaden anrichtete.

19. November. Morgens 3 Uhr 30 Min. heftiger verticaler Stoss in Cosenza von 2 Sec. und um 5 Uhr 40 Min. nochmals. Abends 7 Uhr 10 Min. Rollen und leichter Stoss, heftiger 9 Uhr 5 Min.

20. November. Abends 6 Uhr 10 Min. Getöse in Cosenza ohne Erdbeben.

21. November. Mittags heftiger Stoss in Forli, Faenza, Cesena, Meldola. In Florenz sehr schwach, in Urbino $12^1/_4$ Uhr wellenförmig.

21. November. Abends 3 Uhr Rollen mit schwachem Erdbeben in Cosenza.

22. November. Morgens 3 Uhr 45 Min. Rollen mit Erdbeben in Cosenza.

23. November. Morgens 3 Uhr 35 Min. sehr schwacher Stoss in Cosenza.

23. November. Zahlreiche Erdstösse in Forli und der Romagna.

24. November. Abends 5 Uhr 40 Min. lange anhaltendes Rollen mit schwachem Stoss in Cosenza, heftiger um 9 Uhr. In Ancona $8^1/_2$ Uhr Abends heftiger Stoss von W nach O.

24. November. Abends $9^1/_4$ Uhr wellenförmiges starkes Erdbeben in Urbino.

25. November. Morgens 5 Uhr 32 Min. heftiges anhaltendes Getöse in Cosenza, Abends 1 Uhr 10 Min., 8 Uhr 15 Min. und 9 Uhr 9 Min. Erdstösse, besonders der letzte, heftig, der um 1 Uhr 10 Min. im Bezirk sehr heftig. In Russi erfolgten $8^1/_2$ Uhr Abends drei schwache Stösse.

26. November. Gegen 4 Uhr Morgens verticaler Stoss in Cosenza von 2 Sec. mit Getöse, sehr empfindlich in Figline und Cellara.

27. November. Morgens 8 Uhr 11 Min. heftiges Rollen in Cosenza, das den Boden zittern machte.

28. November. Abends 7 Uhr lange dauerndes Rollen und gegen Mitternacht ein Erdstoss in Cosenza.

29. November. Morgens 11 Uhr 36 Min. schwacher Stoss in Cosenza und Umgebung.

1. December. Morgens 7 Uhr 10 Min. und 10 Uhr 15 Min. Erdstösse mit Getöse in Cosenza und sehr heftig einer um Mitternacht.

2. December. Morgens 6 Uhr und Abends 2 Uhr Erdstösse in Cosenza.

3. December. Morgens 4 Uhr 45 Min. sehr langes Rollen, 11 Uhr 35 Min. abermals so heftig, dass in Cosenza die Häuser 3 Sec. lang zitterten

11. December. Abends 1 Uhr 12 Min. wellenförmiger, darauf verticaler. Stoss von 2 Sec. in Cosenza.

11. December. Zwischen 9—10 Uhr Abends Erdstoss in Parma.

12. December. Morgens $5^1/_2$ Uhr Rollen und schwacher Stoss in Cosenza, um Mittag wellenförmig 3 Sec. lang mit Getöse.

14. December. Morgens 7 Uhr und 9 Uhr 10 Min. anhaltendes Getöse wie von ferner Kanonade in Cosenza.

15. December. Abends 4 Uhr 18 Min. Erdstösse mit Getöse in Cosenza.

16.—17. December. Um Mitternacht in Cosenza und Umgebung ein von Getöse gefolgter Erdstoss.

17. December. Morgens 5 Uhr schwaches wellenförmiges Erdbeben in Cosenza.

19. December. Morgens 4 Uhr und 7 Uhr 10 Min. schwache Stösse in Cosenza, letztere auch in Celico.

20. December. Abends $1^1/_4$ Uhr schwacher Stoss in Cosenza, dann Ruhe bis zum 28.

28. December. Abends 2 Uhr 45 Min. schwacher Stoss in Cosenza.

30. December. Abends 4 Uhr 45 Min. heftiger verticaler Stoss in Cosenza von 2 Sec., der im ganzen Bezirk gespürt wurde. Von da an bis zum Juni 1871 traten in Cosenza noch zahlreiche Erschütterungen ein.

1871.

2. Jänner. Morgens 7 Uhr 3 Min. Erdstoss in Cosenza in der Dauer von 2 Sec.

4. Jänner. Abends 11 Uhr 40 Min. Erdstoss in Cosenza.

6. Jänner. Abends 11 Uhr Erdstoss in Urbino.

8. Jänner. Abends 7 Uhr auf der Westseite des Berges Silani in Calabrien, von S. Stefano bis Amantia starker Erdstoss von 5 Sec.

9. Jänner. Morgens 3 Uhr 10 Min. in Calabrien, besonders in Mangone, Figline, Longobucco, Vegliaturo etc. bis Rossano vom jonischen zum tyrrhenischen Meere, Erdstoss von 3 Sec.

11. Jänner. Morgens 11 Uhr 30 Min. Erdstoss von 3 Sec. in Cosenza.

14. Jänner. Abends 4 Uhr 10 Min. Erdstoss von 2 Sec. in Cosenza.

16. Jänner. Abends 8 Uhr 5 Min. und 8 Uhr 45 Min. Erdstösse in Cosenza.

30. März. Morgens 10 Uhr 10 Min. und 11 Uhr Erdstösse mit Getöse in Cosenza.

1. April. Abends 8 Uhr 5 Min. heftiger Stoss von 3 Sec. in Cosenza.

5. April. Morgens 5 Uhr 50 Min. leichter Erdstoss in Cosenza.

9. April. Abends 8 Uhr Erdstoss und 8 Uhr 40 Min. zwei Erdstösse, denen Getöse vorherging, in Pinerolo.

13. April. Abends 8 Uhr und $8^1/_2$ Uhr wellenförmiges Erdbeben in Cosenza.

16. April. Gegen Mitternacht verticaler Stoss in Cosenza.

18. April. Morgens 6 Uhr leichter Stoss von 2 Sec. in Cosenza.

21. April. Abends 6 Uhr 30 Min. wellenförmige Erschütterung und um Mitternacht zwei heftige Stösse in Cosenza.

23. April. Morgens 3 Uhr 50 Min. drei Stösse in Cosenza von NW nach SO.

24. April. Morgens 1 Uhr 35 Min. und gegen 2 Uhr Erdstösse in Cosenza.

29. April. Morgens 12 Uhr 55 Min. Erdstoss in Pinerolo.

30. April. Morgens 6 Uhr schwacher Stoss in Cosenza.

2. Mai. Morgens 1 Uhr 30 Min. wellenförmiges Erdbeben in Cosenza.

5. Mai. Morgens 1 Uhr 10 Min. schwacher Stoss in Cosenza.

6. Mai. Abends 9 Uhr wellenförmiger Stoss in Cosenza.

9. Mai. Abends 3 Uhr 32 Min. wellenförmiger Stoss in Cosenza.

11. Mai. Morgens 4 Uhr leichter Erdstoss mit Getöse in Reggio, um 10 Uhr 30 Min. in Collio, um 12 Uhr 10 Min. in Sacra di Michele.

18. Mai. Morgens 2 Uhr schwacher Stoss in Cosenza.

23. Mai. Morgens 11 Uhr schwacher Stoss in Cosenza.

30. Mai. Gegen 5 Uhr Morgens verticaler Stoss in Cosenza.

2. Juni. Abends 10 Uhr 45 Min. Erdstoss in Urbino.

5. Juni. Morgens 11 Uhr 15 Min. Getöse und darauf wellenförmiges Erdbeben in Cosenza.

6. Juni. Morgens 2 Uhr zwei Stösse und 3 Uhr noch einer in Cosenza.

7. Juni. Morgens 5 Uhr Erdstoss von 1 Sec. in Cosenza.

13. Juni. Abends 11 Uhr leichter Stoss in Varallo, Val Sesia.

15. Juni. Abends 2 Uhr 40 Min. schwacher Stoss in Cosenza von SO.

16. Juni. Morgens 10 Uhr starker verticaler Stoss in Cosenza und Torre Mileto, besonders am Capo Gargano.

19. Juni. Nachts heftiger Erdstoss in Torre Mileto.

21. Juni. Morgens 10 Uhr 40 Min. und gegen 3 Uhr und 12 Uhr Erdstösse in Cosenza.

23. Juni. Morgens 5 Uhr 45 Min. Erdstoss in Cosenza und Umgebung.

24. Juni. Morgens 2 Uhr 34 Min. und 2 Uhr 38 Min. zu Mondovi drei Erdstösse von SW nach SO.

29. Juni. Abends 7 Uhr 40 Min., 8 Uhr 15 und 9 Uhr 54 Min. Erdstösse zu Cosenza und besonders zu Grimaldi.

4. Juli. Abends 1 Uhr 25 Min. leichter verticaler Stoss in Cosenza.

10. Juli. In Casaccia, Umbrien, etwa 20 Stösse, davon 4—5 stark.

14. Juli. Abends 6 Uhr abermals 12 Stösse in Casaccia, um 6 Uhr 7 Min. in Urbino und 6 Uhr 20 Min. in Camerino.

10.—14. Juli. Viele schwache Stösse in Spoleto.

16. Juli. In Spoleto fortwährend leichte Erderschütterungen.

19. Juli. Abends $10^1/_2$ Uhr schwaches Erdbeben in Modena von W nach O.

21. Juli. Abends starker Erdstoss in Fermo, Castro, Villari, Longro und schwach in Cosenza.

23. Juli. Abends 9 Uhr schwacher Stoss in Cosenza, sehr stark in Sila Calabra.

26. Juli. Abends 4 Uhr Erdstoss zu Finale in der Emilia.

27. Juli. Morgens 5 Uhr 45 Min. wellenförmiger Stoss in Cosenza und Abends 4 Uhr 15 Min. nochmals.

29. Juli. Abends gegen 7 Uhr und um 11 Uhr 18 Min. Erdstösse in Cosenza.

29. Juli. Abends 9 Uhr 35 Min. Erdbeben in Casale, Guardistalla, Bibona, um 9 Uhr 40 Min. in Florenz und Siena, 9 Uhr 45 Min. Livorno, Pisa, Grottaferrata, Rocca di Papa; um 10 Uhr in Porto Ferrajo und gegen Mitternacht in Rocca di Papa.

30. Juli. Erdbeben auf Procida.

1. August. Abends gegen 11 Uhr in Torre Mileto und in der Umgebung von M. Gargano zwei Erdstösse in 5 Sec.

2. August. Gegen Mittag Erdstoss in Torre Mileto und Sora.

13. August. Morgens 1 Uhr leichter Erdstoss in Chieti, den Abruzzen und in Melfi.

13. August. Abends ein leichter und ein heftiger Stoss von 7 Sec. in Casoli und Umgebung, in Folge davon traten Bergstürze in den Abruzzen ein und Beschädigungen wurden auch in Lorciano verursacht.

17. August. Morgens 2 Uhr leichter Erdstoss in Cosenza von SO nach NW.

26. August. In Oneglia, Porto Mauricio. Albenga etc. ein von O nach W gehender, 3 Sec. dauernder Erdstoss.

26. August. Gegen Mitternacht verticaler Stoss von 2 Sec. in Cosenza.

29. August. Erdbeben in Umbrien.

1. September. Erdbeben in Subjaco.

3. September. Morgens 2 Uhr 40 Min. wellenförmige Erderschütterung von 2 Sec. iu Cosenza.

23. September. Morgens 11 Uhr 40 Min. wellenförmiger Stoss in Cosenza.

25. September. Abends 11 Uhr 4 Min. Erdstoss in Cosenza.

26. September. Morgens 2 Uhr Erdstoss in Cosenza.

Anfangs October schwaches Erdbeben zu Verona.

4. October Abends 4 Uhr schwaches Erdbeben zu Aquasparta in Umbrien.

8. October Morgens 7 Uhr 30 Min. und 8 Uhr, Abends 3 Uhr 30 Min. und 4 Uhr Erdstösse mit vorhergehendem Getöse zu Aquasparta.

9. October. Morgens 7 Uhr 45 Min., 10 Uhr 30 Min und 11 Uhr Erdstösse zu Aquasparta.

10. October. Morgens 7 Uhr schwacher Erdstoss ohne Getöse in Aquasparta.

13. October. Morgens 4 Uhr 30 Min. Erdstoss in Aquasparta.

15. October. 4 Uhr und 9 Uhr Erdstösse in Aquasparta, letzterer auch in Camerino.

16. October. In Camerino zwei Erdstösse.

17. October. Abends 10 Uhr Erdstoss und vorher Getöse in Aquasparta.

18. October. Morgens 7 Uhr 30 Min. Erdstoss in Aquasparta.

19. October. Morgens 2 Uhr Erdstoss in Aquasparta, im Laufe des Tages mehrmals Getöse ohne Erdbeben.

20. October. Morgens 11 Uhr 30 Min. Erdstösse in Aquasparta, die sich bis Ende des Monats fast täglich wiederholten und beinahe alle eine N—S Richtung hatten.

20. October. Abends $10^1/_2$ Uhr bei Solfatara von Siena, nahe Velletri, zwei Detonationen wie von Kanonenschüssen.

22. October. Abends gegen 2 Uhr heftiger Stoss in Siena, gefolgt von mehreren schwachen und besonders zu Vergaglia 19 Kilometer davon entfernt. Der Boden blieb am folgenden Tag in beständiger Bewegung und in der Stadt Ajola entstanden Risse in den Mauern.

29. October. Abends 7 Uhr 45 Min. schwacher Erdstoss in Cosenza, 1 Sec. lang von SW nach NO.

1. November. Abends 7 Uhr 15 Min. und 10 Uhr Erdbeben mit Getöse zu Aquasparta.

2. November. Morgens 5 Uhr 30 Min. leichtes Erdbeben in Catanzaro.

20. November. Abends 7 Uhr leichtes Erdbeben in Cosenza.

22. November. Nachts zu Calderola (Marken) 15 bis 20 Erdstösse von S gegen N.

23. November. Morgens 6 Uhr leichter Erdstoss in Camerino.

23. November Abends $11^1/_2$ Uhr in Savona zwei Erdstösse.

24. November Morgens 3 Uhr leichter Erdstoss in Camerino.

30. November. Schwaches Erdbeben zu Camerino.

1. December. Erdstoss in Savona.

2. December. Erdstoss in Savona.

5. December Morgens 2 Uhr schwacher Erdstoss in Cosenza.

6. December. Abends 2 Uhr 30 Min. heftiger Erdstoss in Florenz von O nach W 2 Sec. lang.

1872.

9. Jänner. Nachts zwei Erdstösse in Livorno.

23. Februar. Erdstoss in Subjaco.

24. Februar Erderschütterung in Livorno.

25.—26. Februar. In Livorno und Pisa vier Erdstösse.

9. März. Erdbeben in Genua.

22. März. Erdbeben in Melfi.

15. April. Morgens $6^1/_2$ Uhr Erdbeben in Tivoli.

24. April. Morgens 1 Uhr Erdbeben in Tivoli.

24. April. Nachts Erdbeben in Rocca di Papa.

25. April. Morgens $11^1/_2$ Uhr Erdbeben in Frascati.

5. Mai. Erdbeben in Spello bei Assissi.

6. Mai Morgens. 8 Uhr 40 Min. schwache Erderschütterung in Venedig von W nach O.

8. Mai Erdstoss in Florenz.

14. Mai. Mehrere Erdstösse in Udine und Cividale.

8. Juni. Abends 1 Uhr schwacher Erdstoss in Borgo S. Leonardo di Toscana.

13. Juni. Morgens 9 Uhr Erdstoss in Rocca di Papa.

26. Juni. Erdstoss in Genua.

5. Juli. Schwacher Stoss in Melfi.

10. Juli. Erdstoss in Melfi.

13. bis 16. Juli. Erdbeben in Florenz.

17. Juli. Erdstoss in Florenz.

19. Juli. Erdstoss in Florenz.

10. August. Erdstoss in Florenz.

22. August. Erdstoss in Florenz.

27. August. Erdstoss in Florenz.

26. September. Erdstoss in Florenz.

4. October. Erdbeben in Forli und Florenz.

5. October. Erdbeben in Forli und Florenz.

6. October. Erdbeben in Forli und Florenz.

9. October. Erdbeben in Cosenza, Paolo und Rossano.

11. October. Erdbeben in Florenz.

12. October. Erdbeben in Florenz.

13. October. Erderschütterung in Ravenna und Forli.

13. October. Erdbeben in Cosenza, das auch in Neapel bemerkt wurde.

14. October. Erdbeben in Florenz.

15. October. Erdbeben in Florenz.

17. October. Erdbeben in Florenz.

21. October. Erdbeben in Forli.

31. October. Erdbeben in Lucca und einem grossen Theil des Nordosten von Italien.

1. November. In den Gegenden, wo am 31. October das Erdbeben gewesen, hörte man am 1. November, gegen 3 Uhr Morgens ein 3 Sec. dauerndes unterirdisches Getöse. Um 8 Uhr 10 Min. und gegen Mittag folgten einige Erschütterungen nach.

7. November. Erdstoss in Melfi.

19. November. Erdbeben in Siena.

2. December. Erdbeben in Pisa und Florenz.
3. December. Erdstoss in Florenz.
5. December. Erdstoss in Florenz.
6. December. Erdstoss in Florenz.
8. December. Erdbeben zu Borgota, Provinz Tiarenea.
10. December. Erdstoss in Florenz.
11. December. Erdstoss in Florenz.
12. December. Erdstoss in Florenz.
12. December. Abends 7 Uhr Erdstoss in Monte Cassino und Gaeta.
13. December. Erdstoss in Florenz.

17. December. Erdbeben in Camerino und Borgota, auch in Florenz beobachtet.

17. December. Abends 11 Uhr Erdstoss in Riva Valle di Susa.

18. December. Erdbeben auf dem Col di Valdobbio 2548 Meter hoch in den Alpen.

19. December. Erdbeben zu San Romano bei Pisa.

31. December. Heftiger Erdstoss in Bavari bei Genua.

1873.

1. Jänner. Morgens 2 Uhr wellenförmiges Erdbeben aus sieben Stössen in Castiglione di Pepoli.

18. Jänner. Abends 11 Uhr leichte Erderschütterung in Rom.

19. Jänner. Morgens 3 Uhr wellenförmiges Erdbeben in Albano und Frascati, um 5 Uhr 30 Min. in Rocca di Papa, um 5 Uhr 50 Min. in Nemi und in Rom von NW nach SO. Eine halbe Stunde später wiederholte sich dasselbe noch stärker, so dass die Hausglocken klingelten. Am heftigsten war die Erschütterung auf dem Aventin, dann in Trastevere auf der vaticanischen Seite stärker, wie jenseits der Tiber, in Monte Porzio und Frascati barsten Mauern und stürzten theilweise zusammen. Ausserdem wurde dieser Stoss in Velletri und bis Perugia gespürt; in letzterer Stadt wiederholte er sich nochmals um 7 Uhr 35 Min.

20. Jänner. Starker Erdstoss in Melfi.

5. Februar. Heftiger Erdstoss in Melfi.

14. Februar. Morgens 3 Uhr. Erdstoss zu Siena.

14. Februar. Morgens 6 Uhr Erdstoss zu Monte Cassino.

15. Februar. Morgens 6 Uhr 22 Min. und 8 Uhr 40 Min. Abends leichte Erdstösse in Siena.

17. Februar. Von Morgens bis Abends $3^1/_2$ Uhr beständiges Zittern des Bodens in Siena.

Im Februar trat eine andauernde Bodensenkung in Ober- und Unter-Dora in Sardinien ein. Sie entstand an Orten, wo vorher ebene Strassen waren, so in Bavari; Berge rutschten mit allem was darauf war in das Thal; der Bergalino, auf dessen einem Abhang das Dorf Tornialia liegt, während sich auf der andern Seite S. Marco d'Uri befindet, hat sich gespalten.

5. März. Abends 4 Uhr 30 Min. Erdbeben in Morzambana bei Mantua.

5. März. Abends 12 Uhr 45 Min. Erdstoss in Rom.

9. März. Mehrere Erdstösse in Cosenza.

10. März. Mehrere Erdstösse in Cosenza.

12. März. Abends 9 Uhr 10 Min. ein sehr ausgedehntes Erdbeben am nördlichen Theil des adriatischen Meeres. In Italien erstreckte es sich besonders längs der Küste von Venedig südwärts. In Ancona bemerkte man zuerst ein Schwirren und Klirren in der Luft, dann einen senkrechten Stoss, welchem Wellenbewegungen des Bodens folgten. Sehr stark war es auch in Rom und Spoleto, ganz Umbrien und in allen Orten des Albanergebirges. Gegen Nordwesten erstreckte es sich tief in die Alpen hinein, und wenn auch Belluno nicht auffallend stark berührt wurde, so erscheint es doch als ein Vorläufer des grossen Erdbebens.

13. März. Abends 2 Uhr 10 Min. schwacher Erdstoss in Ancona.

14. März. Morgens 9 Uhr 30 Min. schwacher Erdstoss in Rom und Viterbo.

18. März. Morgens 7 Uhr 45 Min. Erdbeben zu Moncalieri.

16. März. Erdbeben zu Ivrea.

17. März. Erdbeben zu Ivrea.

23. März. Nachts Erdbeben in Rom.

25. März. Abends 11 Uhr 40 Min. Erdbeben in Perugia.

27. März. Abends 6 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in Cosenza.

29. März. Morgens 10 Uhr Erdbeben in Cosenza.

30. März. Morgens 1 Uhr 40 Min. Erdbeben in Rom.

1. April. Abends $8\frac{1}{2}$ Uhr schwacher Erdstoss in Narni.

2. April. Morgens 12 Uhr 30 Min. Erdstoss in Frascati.

3. April Abends 10 Uhr 22 Min. leichter Erdstoss in Urbino.

6. April. Morgens 6 Uhr 40 Min. Erderschütterung in Rom.

7. April. Abends 11 Uhr 50 Min. Erdstoss in Frascati.

8. April.. Abends 4 Uhr 50 Min. Erdstoss in Fabriano und San Michele bei Ancona.

9. April. Gegen 10 Uhr Abends Erdstoss in Albano.

12. April. Abends 7 Uhr 4 Min. Erdstoss in Cosenza.

14. April. Morgens 6 Uhr 30 Min. Erdstoss in Subjaco von SO nach NW.

22. April. Abends 6 Uhr 55 Min. schwacher Erdstoss in Florenz.

26. April. Abends 4 Uhr 30 Min. leichter Erdstoss in Grassina.

26. April Abends 9 Uhr 10 Min. Erdstoss in S. Giminiano in Toskana und bald nachher noch einer.

16. Mai. Abends 8 Uhr 30 Min. zwei Erdstösse in Guastalla, Castel Vetro di Modena, Reggio-Modena etc., um 8 Uhr 35 Min. in Parma, Modena und Gorzano.

20. Mai. Morgens 4 Uhr 45 Min. Erdstoss in Macerata.

6- Juni. Morgens 8 Uhr 40 Min. wellenförmiges Erdbeben in Monte Cassino.

13. Juni. Morgens 2 Uhr Erdstoss in Tolmezzo, Moggio, Valle del Fella.

19. Juni. Abends 11 Uhr 48 Min. Erdstoss in Casteldelfino in Umbrien.

28. Juni. Abends 9 Uhr Erdstoss in Piacenza.

29. Juni. Morgens 5 Uhr Anfang des furchtbaren Erdbebens von Belluno, das im Laufe des Jahres häufig und in grosser Stärke sich wiederholte. Dasselbe hatte einen sehr bedeutenden Umfang und verbreitete sich besonders im nordöstlichen Theil von Italien, wo es an vielen Orten Zerstörungen anrichtete. Selbst über die Alpen hinweg bis tief nach Süddeutschland machte es sich bemerkbar. Die Orte, welche am meisten litten, sind Farra, Puos, Arsiè, Belluno, Visomo, St. Croce Es geht aus diesen Wirkungen hervor, dass der Sitz des Erdbebens auf der Linie Belluno-Farra zu suchen ist, doch liegt inmitten dieses Bezirkes eine fast ganz geschützte Stelle mit den Orten Sossai, Bastia, la Secca, Cugnan u. a. am Abhange des Col di Pera, ebenso blieb östlich davon das Dorf Corni unversehrt. — Nachfolgende Einzelheiten dienen zur genaueren Kenntniss.

In Bellùno ward der Hauptstoss um 4 Uhr 55 Min. gespürt und die Verwüstungen waren furchtbar, indem ein grosser Theil der Stadt in Trümmer fiel; auch die Domkuppel stürzte zusammen. In Feletto bei Conigliano stürzte die Kirche ein und 38 Personen fanden den Tod.

In Puos gab es 11, in Curanga 4, in Visone 2 Todte. Auch in Bataglia in den Euganeen war das Erdbeben sehr stark und dauerte 22 Sec. Die sechs Gemeinden Ponte delle Alpi, Pieve d'Alpago, Chiese d'Alpago, Puos, Forro und Tombro hatten 18032 Einwohner mit 2414 Feuerstätten, davon wurden 204 Wohnungen und 206 Stallungen ganz zerstört, 1280 Wohnungen und 96 Stallungen mussten niedergerissen werden und der Rest litt mehr oder weniger stark. Von den Einwohnern blieben 34 todt und 57 wurden verwundet.

Der nördlichste Punkt, bis zu dem die Erschütterung sich fortpflanzte scheint Augsburg und die benachbarten Theile von Würtemberg gewesen zu sein, der westlichste Bern (4 Uhr 40 Min.), wo dieselbe auf dem Münsterthurm beobachtet wurde, der östlichste Carlstadt in Croatien, wo jedoch der Stoss noch so heftig war, dass wohl nur Mangel an Beobachtung seine weitere Ausbreitung in dieser Richtung nicht feststellen liess. Gegen Süden scheint Umbrien davon erreicht worden zu sein, so dass das Erdbeben zwischen dem 44 und 48°50′ n. Br. und von 25° bis 33° ö. L. verlief, auf einem Raum, der von N nach S ungefähr 68, von W nach O 120 Meilen beträgt. Schon daraus geht hervor, dass die Ausbreitung nicht gleichmässig nach allen Seiten erfolgte, am auffallendsten sind die Ausbauchungen gegen Pola, Laibach und Vorarlberg und sie deuten auf zwei Haupt-Erdbebenspalten die von Laibach und die Adria-Spalte hin.

29. Juni. Morgens 5 Uhr 30 Min. in Belluno ein zweiter leichter Stoss, den man auch in Riva, Trient, St. Ullrich und Windischmatrei gespürt haben will. In Belluno erfolgten weitere Stösse um 5 Uhr 40 Min., 12 Uhr, 30 Min. Abends und noch zwölf andere.

30. Juni. In Belluno den ganzen Tag leichte Stösse.

1. Juli. Fortwährende Schwankungen in Al

5. März. Abends 12 Uhr 45 Min. Erdstoss in Rom.

9. März. Mehrere Erdstösse in Cosenza.

10. März. Mehrere Erdstösse in Cosenza.

12. März. Abends 9 Uhr 10 Min. ein sehr ausgedehntes Erdbeben am nördlichen Theil des adriatischen Meeres. In Italien erstreckte es sich besonders längs der Küste von Venedig südwärts. In Ancona bemerkte man zuerst ein Schwirren und Klirren in der Luft, dann einen senkrechten Stoss, welchem Wellenbewegungen des Bodens folgten. Sehr stark war es auch in Rom und Spoleto, ganz Umbrien und in allen Orten des Albanergebirges. Gegen Nordwesten erstreckte es sich tief in die Alpen hinein, und wenn auch Belluno nicht auffallend stark berührt wurde, so erscheint es doch als ein Vorläufer des grossen Erdbebens.

13. März. Abends 2 Uhr 10 Min. schwacher Erdstoss in Ancona.

14. März. Morgens 9 Uhr 30 Min. schwacher Erdstoss in Rom und Viterbo.

18. März. Morgens 7 Uhr 45 Min. Erdbeben zu Moncalieri.

16. März. Erdbeben zu Ivrea.

17. März. Erdbeben zu Ivrea.

23. März. Nachts Erdbeben in Rom.

25. März. Abends 11 Uhr 40 Min. Erdbeben in Perugia.

27. März. Abends 6 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in Cosenza.

29. März. Morgens 10 Uhr Erdbeben in Cosenza.

30. März. Morgens 1 Uhr 40 Min. Erdbeben in Rom.

1. April. Abends $8^1/_2$ Uhr schwacher Erdstoss in Narni.

2. April. Morgens 12 Uhr 30 Min. Erdstoss in Frascati.

3. April Abends 10 Uhr 22 Min. leichter Erdstoss in Urbino.

6. April. Morgens 6 Uhr 40 Min. Erderschütterung in Rom.

7. April. Abends 11 Uhr 50 Min. Erdstoss in Frascati.

8. April.. Abends 4 Uhr 50 Min. Erdstoss in Fabriano und San Michele bei Ancona.

9. April. Gegen 10 Uhr Abends Erdstoss in Albano.

12. April. Abends 7 Uhr 4 Min. Erdstoss in Cosenza.

14. April. Morgens 6 Uhr 30 Min. Erdstoss in Subjaco von SO nach NW.

22. April. Abends 6 Uhr 55 Min. schwacher Erdstoss in Florenz.

26. April. Abends 4 Uhr 30 Min. leichter Erdstoss in Grassina.

26. April Abends 9 Uhr 10 Min. Erdstoss in S. Giminiano in Toskana und bald nachher noch einer.

16. Mai. Abends 8 Uhr 30 Min. zwei Erdstösse in Guastalla, Castel Vetro di Modena, Reggio-Modena etc., um 8 Uhr 35 Min. in Parma, Modena und Gorzano.

20. Mai. Morgens 4 Uhr 45 Min. Erdstoss in Macerata.

6- Juni. Morgens 8 Uhr 40 Min. wellenförmiges Erdbeben in Monte Cassino.

13. Juni. Morgens 2 Uhr Erdstoss in Tolmezzo, Moggio, Valle del Fella.

19. Juni. Abends 11 Uhr 48 Min. Erdstoss in Casteldelfino in Umbrien.

28. Juni. Abends 9 Uhr Erdstoss in Piacenza.

29. Juni. Morgens 5 Uhr Anfang des furchtbaren Erdbebens von Belluno, das im Laufe des Jahres häufig und in grosser Stärke sich wiederholte. Dasselbe hatte einen sehr bedeutenden Umfang und verbreitete sich besonders im nordöstlichen Theil von Italien, wo es an vielen Orten Zerstörungen anrichtete. Selbst über die Alpen hinweg bis tief nach Süddeutschland machte es sich bemerkbar. Die Orte, welche am meisten litten, sind Farra, Puos, Arsiè, Belluno, Visomo, St. Croce Es geht aus diesen Wirkungen hervor, dass der Sitz des Erdbebens auf der Linie Belluno-Farra zu suchen ist, doch liegt inmitten dieses Bezirkes eine fast ganz geschützte Stelle mit den Orten Sossai, Bastia, la Secca, Cugnan u. a. am Abhange des Col di Pera, ebenso blieb östlich davon das Dorf Corni unversehrt. — Nachfolgende Einzelheiten dienen zur genaueren Kenntniss.

In Belluno ward der Hauptstoss um 4 Uhr 55 Min. gespürt und die Verwüstungen waren furchtbar, indem ein grosser Theil der Stadt in Trümmer fiel; auch die Domkuppel stürzte zusammen. In Feletto bei Conigliano stürzte die Kirche ein und 38 Personen fanden den Tod.

In Puos gab es 11, in Curanga 4, in Visone 2 Todte. Auch in Bataglia in den Euganeen war das Erdbeben sehr stark und dauerte 22 Sec. Die sechs Gemeinden Ponte delle Alpi, Pieve d'Alpago, Chiese d'Alpago, Puos, Forro und Tombro hatten 18032 Einwohner mit 2414 Feuerstätten, davon wurden 204 Wohnungen und 206 Stallungen ganz zerstört, 1280 Wohnungen und 96 Stallungen mussten niedergerissen werden und der Rest litt mehr oder weniger stark. Von den Einwohnern blieben 34 todt und 57 wurden verwundet.

Der nördlichste Punkt, bis zu dem die Erschütterung sich fortpflanzte scheint Augsburg und die benachbarten Theile von Würtemberg gewesen zu sein, der westlichste Bern (4 Uhr 40 Min.), wo dieselbe auf dem Münsterthurm beobachtet wurde, der östlichste Carlstadt in Croatien, wo jedoch der Stoss noch so heftig war, dass wohl nur Mangel an Beobachtung seine weitere Ausbreitung in dieser Richtung nicht feststellen liess. Gegen Süden scheint Umbrien davon erreicht worden zu sein, so dass das Erdbeben zwischen dem 44 und 48°50′ n. Br. und von 25° bis 33° ö. L. verlief, auf einem Raum, der von N nach S ungefähr 68, von W nach O 120 Meilen beträgt. Schon daraus geht hervor, dass die Ausbreitung nicht gleichmässig nach allen Seiten erfolgte, am auffallendsten sind die Ausbauchungen gegen Pola, Laibach und Vorarlberg und sie deuten auf zwei Haupt-Erdbebenspalten die von Laibach und die Adria-Spalte hin.

29. Juni. Morgens 5 Uhr 30 Min. in Belluno ein zweiter leichter Stoss, den man auch in Riva, Trient, St. Ullrich und Windischmatrei gespürt haben will. In Belluno erfolgten weitere Stösse um 5 Uhr 40 Min., 12 Uhr, 30 Min. Abends und noch zwölf andere.

30. Juni. In Belluno den ganzen Tag leichte Stösse.

1. Juli. Fortwährende Schwankungen in Alpago.

2. Juli. Morgens 5 Uhr 15 Min. Erdstoss in Belluno.

3. Juli. Abends 12 Uhr 30 Min. in Rimini zwei schwache Stösse, um 11 Uhr 30 Min. ein Stoss in Borgo di Piàve.

5. Juli. Gegen 1 Uhr Morgens ziemlich starker Stoss in Tambre und um 9 Uhr 47 Min. abermals, dieser auch in Belluno, Ponte delle Alpi, Ceneda und Fadalto, während in Puos den ganzen Tag Erschütterungen andauerten. Gegen 5 Uhr Abends hörte man in Belluno ein Krachen und die Domkuppel, die am 29. Juni Risse bekommen hatte, stürzte zusammen. Fast alle Einwohner flüchteten aus der Stadt, da vielen Häusern der Einsturz drohte.

6. Juli. Während des ganzen Tages Erderschütterungen meist mit Getöse in Puos. Zuweilen hörte man auch Getöse, ohne Erdstösse zu spüren. In Belluno erfolgte um 2 Uhr 12 Min. Morgens ein Erdstoss, in Udine ungefähr um 3 Uhr, ein zweiter in Belluno um 10 Uhr 14 Min. und um 10 Uhr 55 Min. in Vittorio und Fadalto, Abends 2 Uhr nochmals in Belluno.

7. Juli. Nachts heftiger Erdstoss in Vittorio und Fadalto, um 9 Uhr 45 Min. Morgens in Belluno.

8. Juli. Morgens 6 Uhr 15 Min. und 9 Uhr 48 Min. heftige Stösse in Belluno.

9. Juli. In Belluno Erdstösse um 1 Uhr 38 Min., 3 Uhr 43 Min., 4 Uhr 30 Min. Morgens und Abends 3 Uhr 27 Min., 3 Uhr 56 Min. und 7 Uhr 10 Min. und 7 Uhr 50 Min.; in Alpago den ganzen Tag über.

10. Juli. Morgens 5 Uhr 5 Min. leichter Stoss in Belluno.

11. Juli. Zu Ferro d'Alpago erfolgte um 2 Uhr 43 Min. ein so heftiger Stoss, dass dadurch mehrere Mauern umgeworfen wurden. In der Gegend delle Lavine, zwischen Chiese und Inrighe bewegte sich seit 29. Juni der Boden in langsamer Senkung bald schwächer, bald stärker. In Belluno um 2 Uhr 45 Min. Morgens ein Erdstoss.

11. Juli. Morgens 1 Uhr Erdstoss in Frascati.

12. Juli. Morgens 5 Uhr Erdbeben in Rom, Frosinone, Allatri u. s. w.

12. Juli. Abends 2 Uhr 45 Min. schwacher Stoss in Belluno.

13. Juli. Gegen 1 Uhr 45 Min. Morgens wellenförmige Erschütterung in Belluno und 1 Uhr 35 Min. Morgens starker Stoss in Puós.

14. Juli. Morgens 11 Uhr starker Stoss in Belluno von NO—SW.

14. Juli. An diesem Tage begannen heftige Erdbeben in Süd-Italien, östlich von Caserta. In Alvito, San Donato, Sette, Frati, Actina u. s. w. waren sie so stark, dass diese Orte von ihren Bewohnern verlassen wurden.

15. Juli. Abends 11 Uhr leichter Stoss in Belluno.

16. Juli. Morgens 5 Uhr Erdstoss in Alpago, 7 Uhr 30 Min. und Abends 4 Uhr schwache Stösse in Belluno.

17. Juli. Morgens 3 Uhr 25 Min. ziemlich starker Stoss in Belluno.

18. Juli. Morgens 8 Uhr Erdstoss in Alpago; gegen 2 Uhr Morgens zwei kaum merkliche Stösse in Belluno.

19. Juli. Schwache Erschütterungen in Belluno; in Forzano bei Feltre hörte man mehrmals unterirdisches Getöse.

20. Juli. Morgens 12 Uhr 20 Min. Erdstoss in Alvito, um 1 Uhr in Pieve d'Alpago, 3 Uhr und 9 Uhr 40 Min. stark in Cavasso nuovo und Belluno, Abends 8 Uhr in Alvito.

21. Juli. Mehrere von unterirdischem Donner begleitete Erderschütterungen in Alvito. In San Donato erfolgten um 4 Uhr ebenfalls Erdstösse ohne Donner. Mehrere Häuser wurden zerstört.

22. Juli. Abends 1 Uhr Erdstoss in Belluno und Vittorio.

23. Juli. Morgens 1 Uhr 25 Min. Erdstoss in Alvito und nach fünf Minuten noch einer, um 5 Uhr Morgens in Arpino. Auch in Vicenza spürte man an diesem Tage eine Erschütterung.

25. Juli. Abends 11 Uhr Erdstoss in Sora.

26. Juli. Abends 11 Uhr 15 Min. Erdstoss in Arpino, um 11 Uhr 30 Min. in Sora.

27. Juli. Nachts sehr heftiger Erdstoss in Isola, so dass die Einwohner im Freien blieben.

27. Juli. Abends 1 Uhr 10 Min. starker Stoss in Belluno, Vittorio, Cortina d'Ampezzo, Perarolo und bis Padua.

28. Juli. Gegen 10 Uhr Abends wellenförmiges Erdbeben in Belluno.

30. Juli. Abends zwischen 3—4 Uhr Erdstoss in Rocca di Papa, um 5 Uhr 30 Min. in Velletri.

31. Juli. Abends 5 Uhr 30 Min. starker Stoss in Farra, vorher Getöse, wie von einer Kanonade, in Belluno hörte man nur schwache Detonationen.

1. August. In Farra d'Alpago Erdstösse um 3 Uhr 35 Min., 4 Uhr 45 Min., 5 Uhr 55 Min., 7 Uhr 55 Min., 9 Uhr 18 Min. Morgens und in Belluno um 9 Uhr 15 Min.

In Vittorio sehr zahlreiche Stösse, in Chiese besonders um 2 Uhr und 7 Uhr Morgens.

3. August. Dumpfes Getöse, scheinbar von Norden her, um 6 Uhr 15 Min. Morgens zwischen Chiese und Condenzano. Abends 10 Uhr 53 Min. bemerkte man zu Graglia, Pollone und Ivrea einen Erdstoss.

6. August. Gegen 5 Uhr 45 Min. Abends dumpfes Getöse in Santa Croce.

8. August. Morgens 8 Uhr 5 Min. heftigster Stoss seit Juni in Belluno, Cadola, Feltre, Vittorio, Trient, Roveredo und bis Bozen und Brixen einerseits, andererseits bis Udine und Treviso. Abends 2 Uhr und 10 Uhr Erdstösse in Sora.

11.—12. August. Nachts heftiger Stoss in Palermo.

17. August. Abends 2 Uhr schwacher Stoss zu Alvito.

18. August. Morgens 5 Uhr 30 Min. Stoss in Belluno.

20. August. Morgens 10 Uhr 5 Min. in Samede zwei Erdstösse, der erste wellenförmig und mit lange dauerndem Getöse, um 10 Uhr 11 Min. ein Stoss in Udine, um 10 Uhr 27 Min. in Pordenone.

22. August. Abends 5 Uhr 35 Min. Erdstoss in Ivrea.

3. September. Morgens 1 Uhr 15 Min. Erdstoss in Venedig.

8. September. Abends 1 Uhr 30 Min. Erdstoss in Roca di Papa.

9. September. Abends 5 Uhr 40 Min., 7 Uhr 40 Min., 8 Uhr 10 Min. und 11 Uhr 15 Min. Erdstösse in Belluno. Um 4 Uhr Morgens ein Stoss in Reggio di Modena.

11. September. Morgens 10 Uhr 3 Min. starker Stoss in Cosenza.

17. September. Abends 7 Uhr 58 Min. Erdstoss in Alessandria, um 8 Uhr 30 Min. in einem grossen Theil von Oberitalien bis Genua.

17. September. Gegen 8 Uhr Abends heftiger Stoss in Belluno, Vittorio, Treviso, zwei schwache in Südtirol in Storo und Denno.

20. September. Abends 3 Uhr 30 Min. Erdstoss in Moncalieri.

20. September. Abends 11 Uhr 45 Min. Erdstoss in Belluno.

25. September. Abends 11 Uhr 30 Min. Erdstoss in Cosenza.

27. September. Abends 8 Uhr 15 Min. Erdstoss in Cosenza.

6.—11. October. Mehrere Erdstösse in Piève d'Alpago.

7. October. Morgens 11 Uhr 30 Min. in Florenz an der Eisenbahn mehrere Erdstösse verspürt.

9. October. Morgens 2 Uhr 45 Min. Erdstoss in Belluno.

13. October. Abends 10 Uhr 15 Min. Erdstoss in Aquila und eine Stunde später ein zweiter.

23. October. Morgens 6 Uhr 30 Min. schwacher Erdstoss zu Massa.

29. October. Morgens 9 Uhr Erdstoss zu Cosenza.

30. October. Abends 9 Uhr Erdstoss in Ancona.

6. November. Morgens 9 Uhr 30 Min. Erdstoss in Belluno.

9.—10. November. Erdstoss in Velletri, kurz nach Mitternacht.

10. November. Nachts mehrere Erdstösse zu Moncalieri.

14. November. Morgens 4 Uhr heftiger Stoss zu Torre Mileto, um 6 Uhr in Rom und Abends 7 Uhr 15 Min. in Albano.

15. November. Abends 11 Uhr 50 Min. Erdstoss in Velletri.

15. November. Bis gegen Ende des Monats zahlreiche Erderschütterungen in Mignano.

16. November. Morgens 2 Uhr 35 Min. Erdstoss in Velletri und Rocca di Papa, durch den Seismograph auch in Albano bemerkt.

17. November. Morgens 5 Uhr Erdstoss in Cesena.

20. November. Abends 7 Uhr 55 Min. Erdstoss in Belluno.

1. December. Morgens zwischen 8—9 Uhr Erdstoss in Moncalieri.

2. December. Morgens 8 Uhr 30 Min. Erdstoss in Moncalieri.

3. December. Abends $8^1/_2$ und $11^1/_2$ Uhr Erdstösse in Moncalieri.

18. December. Morgens gegen 8 Uhr Erdstoss, stark in Perarolo. schwach in Belluno.

20. December. Morgens 3 Uhr 15 Min. Erdstoss in Sarmede, um 5 Uhr 45 Min. zu Palenigo, 10 Uhr 30 Min. in Belluno, Vittorio, Alpago.

25. December. Morgens 2 Uhr 58 Min. Erdstoss in Frascati.

25. December. Nachdem schon um 3 Uhr Morgens in Belluno ein Erdstoss vorgekommen war, erfolgte um 6 Uhr 25 Min. einer der heftigsten in der Richtung von NW nach SO. Ziegeln und Kamine stürzten von den Dächern. Ebenso stark war er in Sarmede, Feltre, Vittorio und Conegliano.

Auch in Bozen wurde dieser Stoss wieder gespürt. Abends 11 Uhr trat nochmals ein Stoss ein.

27. December. Abends 6 Uhr 34 Min. schwacher Erdstoss in Rom.

Rossi hat im Jahre 1873 in Italien 725 Erdstösse gesammelt. Die meisten ereigneten sich von Ende Juni bis Mitte October, wo zwei Regionen, das Venetianische und das Liris-Thal hauptsächlich davon betroffen wurden. 95 Stösse mindestens in der ersten und 110 in der zweiten.

1874.

1. Jänner. Abends 10 Uhr 25 Min. Erdstoss in Tolmezzo.

4. Jänner. Abends 3 Uhr Erdstoss in Moncalieri.

5. Jänner. Abends 10 Uhr 50 Min. Erdstoss zu Cogne im Valle d'Aosta, wellenförmig 15 Sec. lang.

5. Jänner. Abends Erdstoss in Ravenna, der durch den Seismograph auch in Velletri und Roca di Papa angezeigt wurde.

7. Jänner. Heftiger Erdstoss zu Campobasso (Neapel).

12. Jänner. Schwacher Erdstoss zu Campobasso (Neapel).

19. Jänner. Morgens 6 Uhr 4 Min. Erdbeben im Thal von Susa, besonders in Avigliana, S. Michele und 6 Uhr 7 Min. in Susa von NO nach SW.

31. Jänner. Um Mitternacht ziemlich heftiger Erdstoss in Belluno.

Im Jänner und Februar waren die Erderschütterungen in Mignano weniger häufiger als im November und December 1873.

7. Februar. Abends 3 Uhr 10 Min. wellenförmiges Erdbeben aus SW gegen NO in Sora. Schon vorher waren leichte Schwankungen in Alvito, Isola del Liri und Roccasecca vorgekommen.

23. Februar. Mehrere leichte Schwankungen in Rom.

24. Februar. Morgens 7 Uhr 52 Min. Erdstoss in Aquila, Glocken bewegten sich und Ziegel fielen herab. Auch in Calmurano, Macerata, Ancona, Ascoli und Urbino wurde das Ereigniss gespürt.

14. März. Abends 7 Uhr 55 Min. und 8 Uhr wellenförmiges Erdbeben zu Arena di Taggia und San Remo von O nach W.

17. März. Morgens 11 Uhr 38 Min. wieder zwei leichte Erdstösse zu Arena di Taggia.

26. März. Morgens 7 Uhr und 8 Uhr 50 Min. leichte Erdstösse in Belluno.

4. April. Morgens 11 Uhr 30 Min. Erdstoss zu Cosenza.

9. April. Morgens 2 Uhr 15 Min. leichte Erderschütterung mit Getöse im Valle di Susa in Avigliana, Canavere, Ivrea, Riva Valdobbia von O nach W.

9. April. Abends 9 Uhr 58 Min. Erdstoss in Belluno.

10. April. Mehrere Erdstösse in Belluno.

13. April. Morgens heftiger Erdstoss in Catanzaro und in ganz Calabrien.

2. April. Abends 4 Uhr 40 Min. Erderschütterung in Cosenza.

18. April. Morgens 11 Uhr 31 Min. in Parma vier Erdstösse rasch hintereinander.

2. Mai. Abends 11 Uhr 5 Min. Erdbeben zwischen Romagnano und Serravallesesia, besonders in Varallo, Riva Valdobbia von SW nach NO und auf den Bergen bis zum Orta-See.

20. Mai. Abends 8 Uhr 29 Min. heftiger Stoss in Ancona mit Getöse wie eine ferne Explosion.

1. Juni. Morgens 3 Uhr 30 Min. in Ravenna drei schwache Erdstösse.

7. Juni. Morgens $12^1/_2$ Uhr Erdstoss in Taggia und San Remo.

7. Juni. Abends 7 Uhr schwacher Erdstoss in Rom.

11. Juni. Abends 3 Uhr Erdstoss zu S. Pietro in fine.

28. Juni. Morgens 4 Uhr 30 Min. Erdstoss zu Idro.

2. September. Erdstoss in Rocca di Papa.

10. September. Mehrere Erdstösse in Potenza um 7 Uhr 30 Min.

11. September. Erderschütterung in Bologna.

12. September. Erdbeben in Rocca di Papa.

15. September. Erdbeben in Frascati.

20. September. Erdbeben am Stelvio.

21. September. Erderschütterung in Bologna.

24. September. Erdstoss in Cosenza.

24. September. Abends 9 Uhr 30 Min. in Trevi und Terni drei Erdstösse.

25. September. Erdstoss in Rocca di Papa.

27. September. Morgens 6 Uhr Erdstoss in Terni, Abends 4 Uhr heftiges Getöse in Norcia, um 3 Uhr Abends Erdstoss in Bologna, Monghidoro und Firenzuola.

29. September. Erdstoss in Monghidoro.

30. September. Erdstoss in Monghidoro.

1. October. Erdstoss in Monghidoro.

2. October. Erdstoss in Monghidoro.

2.—25. October. Zahlreiche Erdstösse in Melfi.

3. October. Erdstoss in Monghidoro.

6. October. Erdstoss in Moncalieri.

7. October. Abends $4^3/_4$ Uhr heftiger Erdstoss in der Romagna und in Toscana u. a. in Bologna sehr stark während 12 Sec., dann in Palazzuolo, Fontana, Castel del Rio, Imola, Forli, Meldola, Cesena, Modena, Florenz. Um 6 Uhr 8 Min. nochmals in Bologna, Tossignano, Florenz, um 7 Uhr in Imola und um 8 Uhr 10 Min. in Tossignano.

8. October. Abends 5 Uhr schwache Erderschütterung in Florenz.

8. October. Erdbeben in Velletri.

16. October. Erdstoss in Moncalieri.

17. October. Heftiger Erdstoss auf Malta, dem noch acht schwächere mit Getöse folgten. Einige Gebäude wurden beschädigt.

18. October. Morgens 4 Uhr bis 5 Uhr Erdbeben in Imola und Tossignano, Nachts in Palazzuolo.

18. October. Abermals Erdstoss in Moncalieri.

20. October. Abermals Erdstoss in Moncalieri.

23. October. Erderschütterung in Rocca di Papa.

26. October. Morgens 2 Uhr 58 Min. Erdstoss in Ferrara.

29. October. Morgens $4^1/_2$ Uhr Erdbeben im oberen Po-Thale, im Varnila-Thale von Saluzzo bis Orissola und von dort in die Thäler von Pollice und Dora Riparia. Auch in Pinerolo wurde es bemerkt.

30. October. Erderschütterung in Catanzaro.

5. November. Erdbeben in Tossignano.

6. November. Morgens 9 Uhr 30 Min. starker Erdstoss in Belluno und Umgebung, wodurch mehrere Spalten im Boden entstanden.

8. November. Abends 6 Uhr 30 Min. und 6 Uhr 35 Min. Erdstoss in Monte Cassino.

10. November. Erdstoss in Tossignano.

13. November. Erderschütterung in Velletri.

14. November. Morgens 1 Uhr 50 Min. heftiger Stoss in Tossignano.

18. November. Erderschütterung in Ascoli.

20. November. Abends 12 Uhr 30 Min. Erdstoss in S. Pietro in fine und nach einigen Minuten noch ein schwacher.

21. November. Morgens 7 Uhr 30 Min. Erdstoss in S. Pietro in fine.

21.—25. November. Mehrere Erdstösse in Velletri von SO nach NW, in Rom nur schwach.

22. November. Morgens 8 Uhr 30 Min. Erdstoss in S. Pietro in fine.

16. November. Erderschütterung in Ancona.

28. November. Morgens 10 Uhr 20 Min. Erdstoss in S. Pietro in fine.

1. December. Abends 8 Uhr 35 Min. Erdstoss in Cogne und Ivrea, um 9 Uhr 20 Min. in Valdobbia und Massino.

2. December. Erdstoss in Ravenna.

3. December. Morgens 5 Uhr 45 Min. Erdstoss in Ivrea.

6. December. Abends $4^3/_4$ Uhr Erdbeben in Anagni und Arce von drei oder vier wellenförmigen Erschütterungen mit Getöse, heftig u. a. in Rom, Frosinone, Isola del Liri, Arpino, Pesaro, Florenz und Genua, um 4 Uhr 50 Min. zwei Erschütterungen in Neapel, Monte Cassino, um 8 Uhr 15 Min. in Albano, Velletri und Cisterna ein Stoss. Auch in Melfi bemerkte man wieder einen Stoss.

7. December. Abends 6 Uhr 40 Min. heftiger Erdstoss in Marsico von 8 Sec. mit Getöse, in Potenza zwei wellenförmige Erschütterungen, um 7 Uhr 30 Min. eine in Cosenza.

9. December. Erdbeben in Moncalieri.

9. December. In Isola am Liris abermals Erdstösse, so dass die Einwohner von Sora die Nacht im Freien zubrachten. Im Dorfe Pasta, im Gebiet von Sora stürzten mehrere Häuser zusammen und einige Menschen kamen um.

10. December. Erdstösse in Melfi.

Vom 10.—18. December zahlreiche Erderschütterungen in Rom, besonders bemerkt wurde am 14. um 1 Uhr 50 Min. eine schwache wellenförmige Erderschütterung von NO nach SW 30—40 Sec. lang, in Monte Cassino noch intensiver um 1 Uhr 46 Min.

12. December. Zwischen 12 und 1 Uhr Abends heftiger Erdstoss am Stelvio von SW nach NO, besonders in Marnesie; in Ivrea war um 11 Uhr 15 Min. einer.

13. December. Erdstoss in Belluno, wo seit 29. Juni bis dahin 95 gezählt worden waren.

14. December. Morgens 11 Uhr Erdstoss in Roca di Papa und schwach in Rom.

19. December. Abermals Erdstoss in Rom.

23. December. Erderschütterung in Terracina.

27. December. Erdstoss in Belluno.

27. December. Erdstoss in Velletri.

Vom 28. bis 30. December fanden in Rom mehrere Erderschütterungen statt.

1875.

10. Jänner. Morgens 9 Uhr heftiger Stoss in Portico, um 10 Uhr 30 Min. am Monte Cavo, Abends 8 Uhr wieder in Portico.

11. Jänner. Morgens 9 Uhr 10 Min. drei heftige Stösse in Portico.

20. Jänner. Morgens 1 Uhr Erdbeben in Cesena, in Meldola mehrere Stösse. Diese Erdbeben alle hatten ihren Sitz im Apennin von Forli, wo man oft unterirdisches Getöse hörte.

21. Jänner. Morgens 1 Uhr 5 Min., 2 Uhr 5 Min., 6 Uhr und Abends 8 Uhr 6 Min. Erdstösse in Forli, in Cesena um 1 Uhr 5 Min. und 11 Uhr.

22. Jänner. In Forli ereigneten sich an diesem Tage neue Erdstösse.

23. Jänner. Morgens 6 Uhr 45 Min. und dann noch oft Erdstösse in Forli, Cesena, Urbino, Portico, Castel Bolognese, Meldola etc., auch um 9 Uhr 21 Min. stark.

24. Jänner. Morgens 10 Uhr 45 Min. Erdstoss in Forli, Cesena, Portico. Meldola, um 11 Uhr 45 Min. auch in Modigliana, Abends 8 Uhr in Portico und um Mitternacht an allen Orten.

25. Jänner. Zahlreiche Erdstösse in Rimini, Forli, Cesena, Portico, Meldola.

26. Jänner. Zahlreiche Erdstösse in der Romagna, darunter auch in Bologna.

28. Jänner. Zahlreiche Erdstösse, besonders in Forli und Cesena, wo man in diesen 8 Tagen 80 zählte.

Im Februar waren die Erdbeben in der Romagna selten und schwach.

8. Februar. Erderschütterung in Cesena.

11. Februar. Abends $8^3/_4$ Uhr Erdstoss in Borgofranco d'Ivrea.

12. Februar. Morgens 6 Uhr 50 Min. Erdstoss bei Ivrea.

13. Februar. Vom 13. an mehrere Erschütterungen in Ivrea.

16. Februar. Erdstoss in Forli.

17. Februar. Mehrere Stösse in Ivrea.

20. Februar. Morgens 9 Uhr Erdstoss in Cosenza.

24. Februar. Erderschütterung in Rom.

27. Februar. Erdstoss in Moncalieri.

6. März. Morgens 11 Uhr 55 Min. Erdstoss in Perugia von NW nach SO während 8 Sec., auch in Camerino Matelina beobachtet.

7. März. Morgens 9 Uhr 24 Min. ein 50 Sec. anhaltendes unterirdisches Getöse in Perugia.

9. März. Erdstoss in Cosenza.

12. März. Abends 12 Uhr 55 Min. heftiger Stoss in Città di Castello von N nach S, 22 Sec. dauernd.

13. März. Erderschütterung in Cività vecchia.

15. März. Morgens 12 Uhr 50 Min. Erdstoss in Verona.

17. März. Morgens 6 Uhr Erderschütterung in Belluno und Sarmede.

17. März. Abends 9 Uhr in Arezzo zwei Stösse, auch in Perugia und Velletri ein Stoss; um 11 Uhr Abends unterirdisches Getöse in Fermo.

18. März. Morgens 12 Uhr 30 Min. Erdbeben in Belluno. Um dieselbe Zeit erfolgte ein weitverbreitetes Erdbeben in Ober-Italien und an den nördlichen Küsten des adriatischen Meeres, das besonders in den Städten Pola, Triest, Camerino, am untern Po, Rimini, Ancona, Urbino, Padua, Florenz, Perugia, Aquila empfindlich war; in Rimini wurden Häuser beschädigt und Kamine stürzten herab. In Tirol wurde es in Trient gespürt. In Bologna wurden zwei Stösse beobachtet; in Siena, Sinigaglia, Fermo, war es 12 Uhr 50 Min. Um 1 Uhr erfolgte in Umbrien ein Erdstoss, besonders heftig in Meldola und Ceseratici, um 9 Uhr Morgens wieder einer in Bologna und um 9 Uhr Abends in Marino.

Vom 18. März bis Ende April erfolgten in Cesena, Cesenatico u. a. O. mehr oder weniger schwache Erschütterungen.

25. März. Erderschütterung in Sassuolo.

31. März. Erderschütterung in Rocca di Papa.

2. April. Erderschütterung in Bologna.

5. April. Erderschütterung in Bologna.

8. April. Erderschütterung in Domo d'Ossola.

9. April. Erderschütterung in Cosenza.

14. April. Erderschütterung in Camerino.

15. April. Morgens 10 Uhr 30 Min. Erdstoss in Camerino.

18. April. Erdstoss in Rom.

19. April. Erdstoss in Rom.

20. April. Morgens 8 Uhr 25 Min. Erdbeben in der Romagna, in Toscana und den Marken. In Ravenna und Umgebung war es wellenförmig, am heftigsten aber in Cesenatico, wo Getöse vorherging und mehrere Gebäude beschädigt wurden, um 8 Uhr 30 Min. trat es in Rimini, Forli, Camerino und Cervia ein.

23. April. Abermals Erdstoss in Camerino.

27. Jänner. Kurz nach Mitternacht und Morgens 5 Uhr mehrere Erdstösse in Ravenna.

30. Jänner. Abends 12 Uhr 48 Min. Erdstoss in Narni 2 Sec. lang von O nach W und schwaches Getöse. Von da bis 2 Uhr folgten noch mehrere schwache Stösse.

15. März. Morgens 11 Uhr 55 Min. Erdstoss in Cosenza von SO nach NW in 2 Sec.

17. März. Morgens 10 Uhr 26 Min. heftiger Erdstoss in Rocca di Papa, Monte Cavo, Genzano, Velletri.

17. März. Abends 6 Uhr 46 Min. Erdstoss in Norcia von NO nach SW.

28. März. Morgens 2 Uhr schwacher Erdstoss mit Getöse in Belluno.

Im ganzen April sehr schwache Erschütterungen am Monte Baldo mit unterirdischem Getöse.

1. April. Morgens 11 Uhr 40 Min. schwache Erderschütterung mit Getöse in Spoleto.

2. April. Morgens 9¾ Uhr abermals Erdstoss in Spoleto.

3. April. Abends 12 Uhr 20 Min. Erdstoss in Spoleto.

4. April. Morgens 7 Uhr 15 Min. Erdstoss in Spoleto heftig.

6. April. Morgens 2 Uhr 15 Min. Erdstoss in Spoleto.

10. April. Abends 11 Uhr 55 Min. schwaches Erdbeben mit Getöse in Rom.

11. April. Um 1 Uhr Morgens nochmals Erdstoss in Rom.

13. April. Abends 12 Uhr 20 Min. Erdstoss in Spoleto.

17. April. Morgens 3 Uhr 15 Min. schwacher Erdstoss in Spoleto.

24. April. Morgens 4 Uhr Erdstoss am Monte Baldo und in Verona.

25. April. Morgens 5 Uhr Erdstoss in Malcesine.

26. April. Abends 9 Uhr 40 Min. Erdstoss in Malcesine.

28. April. Gegen 7 Uhr Morgens Erdstoss in Rom.

29. April. Morgens 3 Uhr 30 Min. heftiger Erdstoss in Ferrara di Monte Baldo, schwach in Malcesine und Cassone, um 11 Uhr 50 Min. Morgens heftiger Stoss in Malcesine und Ferrara di Monte Baldo, dem Getöse vorherging, ebenso 12 Uhr 15 Min. und 9 Uhr Abends.

30. April. Morgens 11½ Uhr Erdstoss in Malcesine und Ferrara di Monte Baldo.

1. Mai. Morgens 4 Uhr 5 Min., 11 Uhr 50 Min., Abends 11 Uhr und 12 Uhr Erdstösse am Monte Baldo.

2. Mai. Morgens 11½ Uhr Erdstoss in Malcesine.

3. Mai. Erdstoss in Cassone am Gardasee.

4. Mai. Morgens 11 Uhr Erdstoss in Cassone am Gardasee.

4. Mai. Morgens 9 Uhr 20 Min. Erdbeben von 3 Sec. in Spoleto aus NW gegen SO.

6. Mai. Abends 5½ Uhr Erdbeben in Narni.

14. Mai. Morgens 6 Uhr heftiger Erdstoss in Caserta und Maddaloni.

22. Mai. Morgens 1½ Uhr heftiger Erdstoss in Spoleto von SO nach NW, kurz nachher noch 5—6 Stösse und in den folgenden Tagen

setzten sich die Stösse schwach fort bis Le Valli fünf Miglien von Narni; am heftigsten stets zwischen Spoleto und Nera.

29. Mai. Morgens 11 Uhr 10 Min. und 11 Uhr 30 Min. heftige Stösse in Malcesine, schwächer 11 Uhr 45 Min. Morgens, Abends 12 Uhr 15 Min. und 2 Uhr.

29.—30. Mai. Nachts heftige Stösse am Monte Gargano.

12. Juli. Morgens $2^1/_2$ Uhr heftiger Stoss am Monte Baldo von N nach S mit Detonation.

13. Juli. Abermals Erdstösse am Monte Baldo, die sich bis 17. Juli oft wiederholten.

15. Juli. Morgens 10 Uhr 36 Min. Erdstoss in Narni.

30. Juli. Morgens 3 Uhr 5 Min. Erdstoss von 10 Sec. in Subjaco von NW nach SW, schwach in Isola del Liri und um $4^1/_2$ Uhr in Anagni.

6. August. Morgens 6 Uhr Erdstoss am Monte Baldo von N—S.

5. September. Abends 4 Uhr, $9^1/_2$ Uhr und 10 Uhr Erdstösse in Malcesine.

8. October. Abends 8 Uhr heftiger Erdstoss zu Alvito.

9. October. Mehrere Erdstösse in Malcesine.

14. October. Zwischen $11^3/_4$ und 12 Uhr Abends in Spoleto drei Stösse von N nach S, Nachts vernahm man häufig Getöse.

18. October. Morgens 2 Uhr 20 Min. starker Erdstoss in Cesena, Forli und Ravenna.

18. October. Erdstoss in Melfi.

22. October. Erdbeben im Venetianischen, das Ausläufer des Erdbebens von Kärnten war.

26. October. Morgens $2^1/_2$ Uhr Erdstoss in Rom, Abends 3 Uhr 15 Min. in Genzano, Frascati, Rocca di Papa, Tivoli, Monte Porzio und in Rom drei Erdstösse, auch in Subjaco, Abends 3 Uhr 30 Min. bei Palestrina.

29. October. Abends $3^1/_4$ Uhr in Spoleto unter Getöse drei Erdstösse, noch zahlreicher in Monte Luco.

4. November. Morgens 4 Uhr Erdstoss in Malcesine.

10. November. Morgens 8 Uhr und Abends 1 Uhr 55 Min. Erdstösse in Tivoli.

18. November. Morgens 5 Uhr 42 Min., 5 Uhr 57 Min., Abends 9 Uhr 15 Min. und 10 Uhr 10 Min. Erdstösse in Monte Cassino.

25. November. Morgens heftiger Erdstoss mit vorhergehendem unterirdischem Getöse in Sarmede, Provinz Treviso.

8. December. Abends 9 Uhr Erdstoss in Malcesine, Ferrara di Monte Baldo und Cassone.

9. December. Erdstoss in Melfi.

9. December. Abends 6 Uhr 20 Min. Erdbeben am Monte Baldo.

10. December. Erdstösse am Monte Baldo.

11. December. Erdstösse am Monte Baldo.

12. December. Erdstösse am Monte Baldo.

27. Jänner. Kurz nach Mitternacht und Morgens 5 Uhr mehrere Erdstösse in Ravenna.

30. Jänner. Abends 12 Uhr 48 Min. Erdstoss in Narni 2 Sec. lang von O nach W und schwaches Getöse. Von da bis 2 Uhr folgten noch mehrere schwache Stösse.

15. März. Morgens 11 Uhr 55 Min. Erdstoss in Cosenza von SO nach NW in 2 Sec.

17. März. Morgens 10 Uhr 26 Min. heftiger Erdstoss in Rocca di Papa, Monte Cavo, Genzano, Velletri.

17. März. Abends 6 Uhr 46 Min. Erdstoss in Norcia von NO nach SW.

28. März. Morgens 2 Uhr schwacher Erdstoss mit Getöse in Belluno.

Im ganzen April sehr schwache Erschütterungen am Monte Baldo mit unterirdischem Getöse.

1. April. Morgens 11 Uhr 40 Min. schwache Erderschütterung mit Getöse in Spoleto.

2. April. Morgens $9^3/_4$ Uhr abermals Erdstoss in Spoleto.

3. April. Abends 12 Uhr 20 Min. Erdstoss in Spoleto.

4. April. Morgens 7 Uhr 15 Min. Erdstoss in Spoleto heftig.

6. April. Morgens 2 Uhr 15 Min. Erdstoss in Spoleto.

10. April. Abends 11 Uhr 55 Min. schwaches Erdbeben mit Getöse in Rom.

11. April. Um 1 Uhr Morgens nochmals Erdstoss in Rom.

13. April. Abends 12 Uhr 20 Min. Erdstoss in Spoleto.

17. April. Morgens 3 Uhr 15 Min. schwacher Erdstoss in Spoleto.

24. April. Morgens 4 Uhr Erdstoss am Monte Baldo und in Verona.

25. April. Morgens 5 Uhr Erdstoss in Malcesine.

26. April. Abends 9 Uhr 40 Min. Erdstoss in Malcesine.

28. April. Gegen 7 Uhr Morgens Erdstoss in Rom.

29. April. Morgens 3 Uhr 30 Min. heftiger Erdstoss in Ferrara di Monte Baldo, schwach in Malcesine und Cassone, um 11 Uhr 50 Min. Morgens heftiger Stoss in Malcesine und Ferrara di Monte Baldo, dem Getöse vorherging, ebenso 12 Uhr 15 Min. und 9 Uhr Abends.

30. April. Morgens $11^1/_2$ Uhr Erdstoss in Malcesine und Ferrara di Monte Baldo.

1. Mai. Morgens 4 Uhr 5 Min., 11 Uhr 50 Min., Abends 11 Uhr und 12 Uhr Erdstösse am Monte Baldo.

2. Mai. Morgens $11^1/_2$ Uhr Erdstoss in Malcesine.

3. Mai. Erdstoss in Cassone am Gardasee.

4. Mai. Morgens 11 Uhr Erdstoss in Cassone am Gardasee.

4. Mai. Morgens 9 Uhr 20 Min. Erdbeben von 3 Sec. in Spoleto aus NW gegen SO.

6. Mai. Abends $5^1/_2$ Uhr Erdbeben in Narni.

14. Mai. Morgens 6 Uhr heftiger Erdstoss in Caserta und Maddaloni.

22. Mai. Morgens $1^1/_2$ Uhr heftiger Erdstoss in Spoleto von SO nach NW, kurz nachher noch 5—6 Stösse und in den folgenden Tagen

setzten sich die Stösse schwach fort bis Le Valli fünf Miglien von Narni; am heftigsten stets zwischen Spoleto und Nera.

29. Mai. Morgens 11 Uhr 10 Min. und 11 Uhr 30 Min. heftige Stösse in Malcesine, schwächer 11 Uhr 45 Min. Morgens, Abends 12 Uhr 15 Min. und 2 Uhr.

29.—30. Mai. Nachts heftige Stösse am Monte Gargano.

12. Juli. Morgens $2^1/_2$ Uhr heftiger Stoss am Monte Baldo von N nach S mit Detonation.

13. Juli. Abermals Erdstösse am Monte Baldo, die sich bis 17. Juli oft wiederholten.

15. Juli. Morgens 10 Uhr 36 Min. Erdstoss in Narni.

30. Juli. Morgens 3 Uhr 5 Min. Erdstoss von 10 Sec. in Subjaco von NW nach SW, schwach in Isola del Liri und um $4^1/_2$ Uhr in Anagni.

6. August. Morgens 6 Uhr Erdstoss am Monte Baldo von N—S.

5. September. Abends 4 Uhr, $9^1/_2$ Uhr und 10 Uhr Erdstösse in Malcesine.

8. October. Abends 8 Uhr heftiger Erdstoss zu Alvito.

9. October. Mehrere Erdstösse in Malcesine.

14. October. Zwischen $11^3/_4$ und 12 Uhr Abends in Spoleto drei Stösse von N nach S, Nachts vernahm man häufig Getöse.

18. October. Morgens 2 Uhr 20 Min. starker Erdstoss in Cesena, Forli und Ravenna.

18. October. Erdstoss in Melfi.

22. October. Erdbeben im Venetianischen, das Ausläufer des Erdbebens von Kärnten war.

26. October. Morgens $2^1/_2$ Uhr Erdstoss in Rom, Abends 3 Uhr 15 Min. in Genzano, Frascati, Rocca di Papa, Tivoli, Monte Porzio und in Rom drei Erdstösse, auch in Subjaco, Abends 3 Uhr 30 Min. bei Palestrina.

29. October. Abends $3^1/_4$ Uhr in Spoleto unter Getöse drei Erdstösse, noch zahlreicher in Monte Luco.

4. November. Morgens 4 Uhr Erdstoss in Malcesine.

10. November. Morgens 8 Uhr und Abends 1 Uhr 55 Min. Erdstösse in Tivoli.

18. November. Morgens 5 Uhr 42 Min., 5 Uhr 57 Min., Abends 9 Uhr 15 Min. und 10 Uhr 10 Min. Erdstösse in Monte Cassino.

25. November. Morgens heftiger Erdstoss mit vorhergehendem unterirdischem Getöse in Sarmede, Provinz Treviso.

8. December. Abends 9 Uhr Erdstoss in Malcesine, Ferrara di Monte Baldo und Cassone.

9. December. Erdstoss in Melfi.

9. December. Abends 6 Uhr 20 Min. Erdbeben am Monte Baldo.

10. December. Erdstösse am Monte Baldo.

11. December. Erdstösse am Monte Baldo.

12. December. Erdstösse am Monte Baldo.

17. December. Morgens 12 Uhr 5 Min. Erdstoss in Malcesine und a. O. am Monte Baldo.

Im Jahre 1876 hat Rossi 1273 Erderschütterungen in Italien mit den Apparaten festgestellt.

1877.

19. Jänner. Erdstoss von W nach O in Camerino.

23. Jänner. Morgens $5^1/_2$ Uhr schwacher Stoss in Rom, Abends $3^1/_2$ Uhr in Palestrina.

30. Jänner. Morgens $11^1/_2$ Uhr Erdbeben in Fiumalba und Florenz.

31. Jänner. Heftiger Erdstoss auf Ustica.

Vom 1.—24. Februar fanden in Bologna sieben schwache Stösse statt.

7. Februar. Abends 6 Uhr 4 Min. in Narni zwei heftige Erderschütterungen unter Getöse.

14. Februar. Morgens 5 Uhr 22 Min. Erdstösse mit Getöse in Bologna von N nach S und von O nach W, auch in Verona bemerkbar.

20. Februar. Früh Morgens Erdstoss in Verona.

21. Februar. Morgens 2 Uhr 25 Min. Erdstoss in Piacenza von N nach S, um $2^1/_2$ Uhr in Mailand zwei Stösse und in Verona.

26. Februar. Morgens 1 Uhr 55 Min. Erdstoss in Verona.

27. Februar. Morgens 2 Uhr Erdstoss in Verona.

3. März. Morgens 2 Uhr 9 Min. Erdstoss in Florenz, von NW nach SO. vorher Getöse; sehr stark war er in Val di Grove und Val di Pera.

7. März. Morgens $10^1/_4$ Uhr Erdstoss in Monte Cassino.

8. März. Abends 7 Uhr 40 Min. schwacher Stoss in Belluno von NO nach SW.

12. März. Abends $10^1/_4$ Uhr Erdbeben in Rom; in Castenaza, südöstlich von Bologna war es sehr heftig.

13. März. Morgens 2 Uhr 35 Min. Erdstoss zu Loiana, 18 Kilometer von Bologna, ferner in Ferrara und Padua.

13. März. Im ganzen März dauerten die Erschütterungen am Monte Baldo fort und waren am 13. in Cassone heftig.

13. März. Morgens $6^3/_4$ Uhr schwacher Stoss am Stelvio.

25. März. Abends $10^1/_2$ Uhr Erdstoss in Verona.

28. März. Morgens 11 Uhr 48 Min. Erdstoss mit Getöse in Velletri. Rocca di Papa, Monte Cavo.

30. März. Morgens 1 Uhr 20 Min. Erdstoss in Segna von N—S.

4. April. Nach 11 Uhr Abends Erdbeben längs der ganzen W-Seite von Italien bis Piemont, wo besonders Varallo und Valdobbia betroffen wurden. Es ist zweifelhaft, ob die Erscheinung mit dem Erdbeben in Sicilien in Verbindung stand.

21. Mai. Morgens 10 Uhr 50 Min. Erdstoss in Cosenza 3 Sec., in Catanzaro 10 Sec., an letzterem Orte auch um 11 Uhr Morgens und Abends 4 Uhr, 4 Uhr 30 Min. und 10 Uhr 40 Min.

22. Mai. Morgens 2 Uhr und $3^1/_2$ Uhr Erdstoss in Catanzaro.

23. Mai. Abends 7 Uhr Erdstoss in Gemona, Tolmezzo und a. O.

13. Juni. Morgens heftiger Erdstoss in Malcesine und später Detonation; schwacher Stoss Morgens 10 Uhr 30 Min.

14. Juni. Den ganzen Tag über ereigneten sich unter Getöse Erderschütterungen in Malcesine.

26. Juni. Abends $1^1/_4$ Uhr kurzer Erdstoss in Monte Cassino.

15. Juli. Erdstoss in Matera (Basilicata).

20. Juli. Abends 11 Uhr 36 Min. Erdstoss in Cattaro.

3. August. Nachts schwache Erschütterung in Torre del Greco.

16. August. Abends 1 Uhr 24 Min. heftiger Stoss in Rocca di Papa 5 Sec. lang von S nach N, auch in Castel Gandelfo, Ariccia, Velletri. In 10 Tagen traten im Albanergebirge mehr als 30 Stösse ein.

23. August. Erdbeben in Melfi.

24. August. Morgens 3 Uhr 34 Min. in Coni zwei Erdstösse, die in Rom schwach, in Velletri stark und ebenso am Monte Cavo, in Albano und Nemi gespürt wurden, auch in der Terra di Lavoro.

25.—26. August. In der Nacht in Rom und verschiedenen Orten der neapolitanischen Provinz mehrere leichte Erderschütterungen am stärksten in Frosinone, wo die Einwohner mehrmals so gewaltsam aus dem Schlaf gerüttelt wurden, dass sie erschreckt die Häuser verliessen.

30. August. Erdbeben in Melfi und Umgebung.

27. September. Morgens 4 Uhr 30 Min. Erdstoss mit Getöse in San Severino.

1. October. Erdstoss in Melfi.

1. October. Morgens 8 Uhr 20 Min. heftiger Stoss in Malcesine und mehrere schwache. Die Erderschütterungen dauerten bis zum 8. October fort.

8. October. Morgens 5 Uhr 20 Min. Erdbeben in Aosta, Cogne und Saluzzo.

12. November. Erdbeben mit Getöse in Tossignano Abends 11 Uhr 5 Min. und 11 Uhr 15 Min.

1. December. Morgens 5 Uhr 55 Min. Erdstoss und zwei schwache Erschütterungen in Monte Cassino.

9. December. Morgens 10 Uhr 25 Min. Erdstoss in Tossignano.

23. December. Morgens 6 Uhr 3 Min. Erdstoss in Viterbo, 7 Uhr 30 Min. in Bologna und Tossignano, Abends 9 Uhr 35 Min. in Florenz zwei schwache Stösse.

1878.

2. Jänner. Morgens 1 Uhr. Erdbeben in Ivrea, wellenförmig von N nach S, 8—10 Sec. lang mit Getöse.

22. Jänner. Morgens 7 Uhr 30 Min. Erdbeben in Crissolo, Saluzzo und Pinerolo.

12. März. Abends 10 Uhr 20 Min. Erdstoss in Castenasa, 10 Uhr 26 Min. in Rimini, Reggio Emilia und Tossignano, 10 Uhr 28 Min. in Casalecchio, Ferrara und Quaderna.

13. März. Erderschütterung in Venedig, Padua, Reggio Emilia.

5. April. Morgens 10 Uhr 35 Min. Erdbeben mit Getöse in Castel S. Pietro, Bologna, Tossignano und Quaderna von O nach W.

6. April. Morgens 12 Uhr 12 Min. Erdbeben in Bologna, das seitdem schwach andauerte, auch in Quaderna kamen mehrere Stösse vor.

11. April. Abends zwischen 12 und 1 Uhr Erdstoss in Varignano.

13. April. Morgens $11^3/_4$ Uhr schwacher Erdstoss und Getöse in Riva, Valdobbia, Varallo etc.

14. April. An diesem Tage ereigneten sich bei dem anhaltenden Erdbeben in Bologna vier Stösse.

25. April. Abends 9 Uhr 50 Min. Erdbeben in Castellamare, Avelino und Salerno.

25. April. Bis zu diesem Tage dauerten die Erdstösse in Bologna.

9. Mai. Morgens 3 Uhr 50 Min. Erdstoss mit Getöse in Ancona 3 Sec. von O nach W.

12. Mai. Seit 9. Mai bis 12. waren in Ancona zwölf Erdstösse bemerkt worden.

31. Mai. Morgens 5 Uhr 45 Min. heftiger Erdstoss in Pinerolo.

1. Juni. Morgens $10^3/_4$ Uhr Erdbeben von O nach W in Mondovi.

2. Juni. Morgens $1^1/_2$ Uhr Erdstoss in Savona.

4. Juni. Abends 3 Uhr 28 Min. in Florenz drei wellenförmige Erdstösse, um dieselbe Zeit in Bologna zwei Stösse mit Getöse, ausserdem Erdstösse in Tossignano, Quaderna, Varignano und Fiesole. Das Centrum war in den Bergen von Lojano, wo heftiges Getöse herrschte. Es folgten noch in den folgenden Tagen schwache Erschütterungen.

7. Juni. Abends 11 Uhr 14 Min. Erdstoss in Casteldelfino.

7. Juni. Abends 11 Uhr 28 Min. Erdbeben in vielen Orten der Provinz Cuneo, vorher Getöse, besonders in Saluzzo, Mondovi, Cuneo; die Bewegung erreichte auch die Alpen und Apenninen und wurde in Porto Maurizio, Mentone und der ligurischen Küste bis Savona bemerkt.

8. Juni. Morgens 2 Uhr heftiger Stoss in Saluzzo.

3. Juli. Schwacher Erdstoss in Bologna und Tossignano.

19. Juli. Erdstoss von O nach W in Tolmezzo.

25. Juli. Erderschütterung in Bologna und Tossignano.

27. Juli. Erderschütterung in Bologna und Tossignano.

28. Juli. Abends 3 Uhr 52 Min. in Florenz drei Stösse von NO nach SW, in Lojano, Tossignano und Bologna, wo Glocken anschlugen. Wie am 4. Juni war das Centrum im Gebirge von Bologna und die grösste Kraft bei Tossignano.

29. Juli. Morgens zwischen 3 und 4 Uhr in Tossignano zwei Stösse.

3. August. Morgens $3^1/_4$ Uhr Erdstoss mit Getöse in Ancona.

24. August. Ungefähr 3—4 Uhr Morgens Erderschütterung in Narni.

30. August. Heftiger Erdstoss in Pisa.

3. September. Abends 11 Uhr 13 Min. Erdstoss in Rocca di Papa, Monte Cavo, Frascati, Monte Porzio. Schon seit 24. August konnte man leichte Erschütterungen nachweisen.

4. September. Morgens 11½ Uhr bis Abends 12½ Uhr in Rocca di Papa 11 Stösse.

10. September. Um Mitternacht in Rom drei schwache Erdstösse.

10. September. Morgens 2 Uhr 40 Min. Erdstoss in Livorno, Bedonia, Genua, Chiavari.

11. September. Abends 4 Uhr 50 Min. Erdstoss in Palmaria.

15. September. Morgens 8 Uhr 13 Min. Erdstoss in Norcia und Spoleto von S nach N mit Getöse 6 Sec. lang; Abends 1 Uhr 53 Min. schwacher Stoss in Montefalcone und Spoleto, schwächer in Todi, Taligno, Assissi, Perugia, Rieti, um 2 Uhr 5 Min. in Camerino u. s. w.

16. September. Morgens 1 Uhr heftiger Stoss in Caprarola und Foligno, schwach in Rieti, um 1 Uhr 55 Min. in Spoleto, Giano, Narni, um 2 Uhr in Perugia, Camerino, Rieti.

17. September. Morgens 1 Uhr 30 Min. Erdstoss in Foligno und Caprarola. Diese Erdbeben alle hatten ihr Centrum etwas westlich von der Eisenbahn nach Spoleto-Trevi und erschütterten besonders Spoleto, Trevi, Foligno, weniger Spello, Assissi, Perugia, Terni. Sie waren am zerstörendsten auf der Linie Ritaldi-Falco, der heftigste Stoss war der am 15. September Morgens 8½ Uhr, dann Abends 1 Uhr 53 Min. und am 16. Morgens 1 Uhr 58 Min. Der Umfang der Erschütterung am 15. Morgens 8½ Uhr lag zwischen Bologna im N, Umgebung von Rom im S, Abruzzen im O und Viterbo im Westen. Bei Monte Falcone in Umbrien stürzten allein 16 Häuser ein und 135 wurden unbewohnbar. Vom 19. September an waren die Erdbeben schwächer und hörten am 25. ganz auf.

4. October. Von 1½—5 Uhr Morgens erfolgten in Mineo vier Stösse, bis 19. October wiederholten sie sich oft, und häufig war Getöse zu vernehmen.

22. October. Abends 6 Uhr 10 Min. Erdbeben in Casteldelfino, Crissola und Pinerolo, vorher heftiges Getöse.

25. October. Morgens 2¾ Uhr heftiger Stoss in Trevi von NW nach SO 3 Sec.

31. October. Ungefähr 7 Uhr Morgens starker Stoss von 1 Sec. in Terni.

31. October. Abends 9 Uhr 40 Min. Erdstoss in Bologna und Varignano.

9. November. Abends 6 Uhr 50 Min. heftiger Erdstoss in Tosignano mit Getöse, ferner in Urbino, Varignano, Quaderna, Bologna und Florenz.

24. November. Morgens 8½ Uhr wellenförmiges Erdbeben mit Getöse in Massa maritima.

25. November. Morgens 4¼ Uhr starker Stoss von NW nach SO in Cuneo und Casteldelfino, um 4 Uhr 53 Min. in Pinerolo, Susa, Bria, Cavallermaggiore, Verzuolo, Gavone, Asti, Turin, um 4 Uhr 55 Min. in Saluzzo und Crissolo, um 5 Uhr 52 Min. in Susa, Savigliano, Pinerolo, Turin von O nach W. In Pinerolo kündigte sich das Ereigniss durch Brausen an, gleichzeitig Erdstoss in Fossano, Villa novella, Bargi, Parsana, Orbano, Alba.

29. November. Morgens 6 Uhr 10 Min. Erdstoss in Malcesine.

19. November. Erdbeben in Marco Lucano (Basilicata).

23. December. Morgens $6^3/_4$ Uhr Erdbeben in Castigliole bei Saluzzo aus zwei Stössen von 8 Sec.

In Bologna wurden 1878 durch Malvasia 222 Stösse beobachtet, von denen 14 von Vielen bemerkbar waren.

1879.

6. Jänner. Abends $7^3/_4$ Uhr schwacher Erdstoss in Norcia.

27. Jänner. Morgens 1 Uhr 25 Min. Erdstoss in Norcia.

14. Februar. Morgens $7^1/_2$ Uhr heftiger Stoss am Monte Gargano.

14. Februar. Morgens 7 Uhr 40 Min. Erdstoss in Verona von N nach S, um 7 Uhr 45 Min. in Sondrio bis Como und schwach am Monte Baldo.

16. Februar. Erdstoss in Mailand.

23. Februar. Abends $7^1/_2$ Uhr Erdstoss in Norcia, Spoleto, Ascoli, Camerino. In Rom wiederholten sich an diesem und den folgenden Tagen mehrere Erderschütterungen.

25. Februar. Bei Sonnenaufgang heftiges Erdbeben in mehrmaligen Erschütterungen in Rom, von denen die kräftigsten 30 Sec. dauerten. Die letzte trat $8^1/_2$ Uhr Morgens ein. Auch in Neapel fanden an diesem Tage mehrere Erderschütterungen statt, die mit denen von Rom wahrscheinlich in Verbindung standen.

1. März. Abends $2^1/_2$ Uhr schwaches Erdbeben am Stelvio.

3. März. Morgens 2 Uhr 40 Min. Erdbeben in Isola del Liri.

9. März. Morgens 7 Uhr 56 Min. Erdstoss in Florenz.

25. April. An diesem Tage begannen lange andauernde Erderschütterungen im Seniothal in der Romagna, am stärksten in Palazzuolo, wo zahlreiche Gebäude einstürzten. Bis 3. Mai waren es daselbst 500—600 Stösse, in Modigliana erfolgten täglich 3—4 Stösse.

26. April. Abends $8^1/_2$ Uhr heftiger Stoss in Palazzuolo.

27. April. Kurz vor 5 Uhr Stoss in Palazzuolo, auch in Guzzano und Quaderna, schwach in Florenz gespürt, stark dagegen auch in Bologna, Forli und Tossignano.

28. April. Sehr starke Stösse in Palazzuolo.

29. und 30. April fanden am Monte Baldo ungefähr 30 Stösse statt.

29.—30. April. Nachts heftiges Erdbeben in Bondi bei Parma, wohl in Verbindung mit dem der Romagna.

1. Mai. Morgens 7 Uhr 34 Min. schwaches Erdbeben in Rom.

2. Mai. Bis zu diesem Tage waren die Erdstösse im Seniothal sehr stark.

3. Mai. Morgens $2^1/_4$ Uhr heftiger Stoss in Velletri, der sich Abends 1 Uhr 52 Min. ebenfalls stark wiederholte.

Vom 3. Mai bis Ende des Monats fanden in Palazzuolo täglich drei bis fünf schwache Stösse statt.

27. Mai. Erdbeben in Reggio bei fortdauernder Ätnaeruption.

2. September. Morgens 4 Uhr 40 Min. schwache Erschütterung in Frascati von 4 Sec., um 5 Uhr 30 Min. in Palestrina und später mehrere schwache Stösse in Spoleto.

3. September. Ungefähr 8 Uhr Abends Erdstoss mit Getöse in Guzzano; in Spoleto ein schwacher Stoss.

13. September. Abends 10 Uhr schwaches wellenförmiges Erdbeben in Belluno.

14. September. Morgens 3 Uhr 30 Min. und 3 Uhr 45 Min. in Monte Cassino Erdbeben von N nach S.

14. September. Abends 10 Uhr 55 Min. in Rocca di Papa ein schwacher Stoss.

29. September. Gegen $10^1/_2$ Uhr Morgens schwacher Stoss in Reggio-Emilia.

26. October. Abends 2 Uhr schwacher Stoss in Rocca di Papa.

27. October. Morgens 5 Uhr 25 Min. Erdstoss in Narni.

29. October. Abends 9 Uhr 15 Min. in Ferrentino zwei schwache Stösse.

6. November. Morgens 4 Uhr 55 Min. Erdstoss in Palestrina.

10. November. Zwischen 8 und 9 Uhr Morgens starker Stoss am Monte Baldo.

21. November. Morgens 11 Uhr 1 Min. schwacher Stoss in Velletri.

23. November. Morgens 1 Uhr 15 Min. Erdstoss in Palestrina.

3. December. Nach 4 Uhr Abends unterirdisches Getöse in Narni.

8. December. Morgens 12 Uhr 20 Min. und 12 Uhr 50 Min. Erzittern des Bodens in Rom.

12. December. Abends 4 Uhr 55 Min. heftiger wellenförmiger Stoss in Valdieri.

13. December. Abends 8 Uhr 45 Min. schwacher Stoss in Rom.

22. December. Abends 8 Uhr 10 Min. schwacher Stoss in Narni.

23. December. Morgens $1^1/_2$ Uhr, nach heftigem Getöse schwacher Stoss in Quaderna, Casalecchio de Conti und um 1 Uhr 34 Min. in Modigliano, Abends 9 Uhr 32 Min. in Quaderna.

29. December. Abends $11^1/_4$ Uhr schwacher Stoss in Ascoli.

31. December. Abends 2 Uhr schwacher Stoss in Ascoli.

1880.

3. Jänner. Morgens 10 Uhr Erdstoss in Ferentino.

4. Jänner. Morgens 5 Uhr 30 Min. Erdstoss in Narni.

7. Jänner. Abends 5 Uhr 35 Min. Erdstoss in Ascoli.

13. Jänner. Morgens 9 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in Rom.

26. Jänner. Abends 5 Uhr 30 Min. zwei sehr schwache Stösse in Ferrara di Monte Baldo.

27. Jänner Abends 9 Uhr 10 Min. Erdstoss in Piccolo S. Bernardo.

28. Jänner. Abends 8 Uhr 5 Min. schwacher Stoss in Rom.

3. Februar. Morgens 7 Uhr 45 Min. Erdbeben in einem grossen Theil von Mittel-Italien, besonders in Bologna, Lojano, Guzzano, Florenz und schwach in Rom.

9. Februar. Abends 6 Uhr 32 Min. sehr schwacher Stoss in Verona von O nach W mit Getöse, um 7 Uhr 34 Min. heftiger Stoss in S. Giovanni, presso San Martino Canavese.

19. Februar. Um Mitternacht schwacher Stoss mit Getöse in Malcesine; Abends $6^1/_2$ Uhr schwaches Erdbeben in Verona und Umgebung, begrenzt im Norden durch die Etsch, Pescantina und Tombay, am stärksten war es an den Südabhängen der Hügel bei Volpicella.

20. Februar. Morgens 3 Uhr mehrere schwache Stösse in Malcesine.

23. Februar. In Florenz wellenförmiges Erdbeben von N nach S.

29. Februar. Kurz nach Mittag abermals Erdstoss in Florenz.

2. März. Morgens 8 Uhr in Bologna sechzehn Erdstösse aus N gegen S.

3. März. Abends 8 Uhr 26. Min. Erdstösse in Bologna.

4. März. Morgens 8 Uhr 24 Min. Erdstösse in Bologna.

7. März. Morgens 10 Uhr Erdstoss in Florenz.

8. März. Abends 1 Uhr 48 Min. Erdstoss in Florenz.

28. März. Abends 1 Uhr 46 Min. Erdstoss in Bologna von N nach S und in entgegengesetzter Richtung in Lucca.

29. März. Morgens 5 Uhr 45 Min. Erdstoss in Guzzano und um 6 Uhr 57 Min. und 8 Uhr Morgens sehr schwache Stösse in Narni.

2. April. Morgens 7 Uhr 50 Min. sehr schwaches Erdbeben in Frascati, Marino, Velletri und merkbar in Rom.

7. April. Morgens 4 Uhr 30 Min. schwache Erschütterung in Rom.

8. April. Morgens 11 Uhr 25 Min., Abends 1 Uhr 36 Min. und 3 Uhr 10 Min. Erdstösse in Bologna von N nach S.

17. April. Abends 4 Uhr 18 Min. und zwischen $6^1/_2$ und $7^1/_2$ Uhr Erdstösse in Bologna.

18. April. Wellenförmige Erderschütterung in Florenz aus S gegen NW.

21. April. Morgens 4 Uhr 59 Min. schwacher Stoss in San Remo.

2. Mai. Abends 2 Uhr 50 Min. schwacher Stoss in Bologna und Quaderna.

11. Mai. Abends 1 Uhr Erdstoss in Spoleto und Norcia.

14. Mai. Morgens 9 Uhr 16 Min. Erdstoss in Bologna von SW her.

4. Juni. Abends 6 Uhr 30 Min. sehr schwacher Erdstoss in Spoleto.

4. Juli. Das grosse Schweizer Erdbeben erstreckte sich südlich der Monte Rosa-Kette zwischen dem Thal des Ticino nach W bis zu dem der Dora Baltea und wurde ausserdem in Ivrea, Vercelli, Mailand, Domodossola, Riva Valsesia, Borgofranco, Cannobio, Verona und sehr stark in Gaby gespürt, um 10 Uhr 30 Min. nochmals in Valsesia.

8. Juli. Morgens 8 Uhr 30 Min. heftiger Erdstoss in Brisighella, Faenza und Umgebung. Bis zum folgenden Morgen traten 10 Erschütterungen ein.

9. Juli. Abends 12 Uhr 32 Min. schwache Erschütterung in Bologna und um $8^1/_4$ Uhr eine in Quaderna.

18. Juli. Abends 11 Uhr 49 Min. Erdstoss in Montefortino und Montegiorgio.

20. Juli. Gegen 10 Uhr Morgens heftiger Stoss in Quaderna, Palazzuolo di Romagna und Florenz.

23. Juli. Morgens 3 Uhr in Riolo bei Bologna drei Erdstösse, in Brisighella di Ravenna, Castello di Faenza und Umgebung konnte man sogar acht feststellen.

9. August. Heftiges Erdbeben in Fano mit lautem Getöse.

13. August. Das Erdbeben von Judicarien wurde in Italien am Monte Baldo, in Limone, Tremosine und Valle di Caprino gespürt.

15. August. Morgens 1 Uhr 28 Min. sehr schwacher von S nach N gerichteter Stoss in Guzzano.

20. August. Abends 3 Uhr 30 Min. Getöse in La Corona di Monte Baldo.

28. August. Abends 10 Uhr heftige Detonation in Val Vaccaro di Monte Baldo.

30. August. Morgens 2 Uhr 15 Min. sehr schwaches Erdbeben in Velletri.

4. September. Abends 12 Uhr 15 Min. Erderschütterung in Marola von NO nach SW und in Reggio Emilia, 12 Uhr 56 Min. in Modena zwei Stösse. Das Centrum war in den Apenninen der Emilia.

4. September. Morgens 4 Uhr Erdstoss zu Vinadio und Argentera.

4. September. Abends 8 Uhr Erdstoss zu Monte Cassino.

10. September. Morgens 8 Uhr 27 Min. sehr schwaches Erdbeben in Fervento mit Getöse und in Riva Valdobbia.

10. October. Schwacher Erdstoss in Rocca di Papa.

17. October. Morgens 5 Uhr 16 Min. Erdstoss in Alatri von W nach O, Bauca mit Getöse, schwach in Ceccano und Rocca di Papa.

27. October. Morgens 1 Uhr 45 Min. Erdstoss in Marradi (Romagna).

30. October. Morgens 3 Uhr 7 Min. sehr schwache Erderschütterung in Palazzuolo, um 11 Uhr 55 Min. Abends in Borgata di Munzano.

9. November. Die vom grossen Agramer Erdbeben ausgehende Erschütterung erreichte Udine und Treviso.

10. December. Abends 2 Uhr 10 Min. sehr schwache Erderschütterung in Brescia.

11. December. Abends 2 Uhr 55 Min. Erdstoss in Brescia.

1881.

7. Jänner. Abends 11 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in Norcia von NO nach SW.

15. Jänner. Abends 11 Uhr 15 Min. schwacher Erdstoss in Tossignano und Brisighella bei Bologna.

16. Jänner. Morgens 8 Uhr 6 Min. zwei schwache Stösse in Monte Cassino.

20. Jänner. Morgens 4 Uhr 30 Min. sehr schwache Erschütterung in Crissolo und um 4 Uhr 35 Min. in Castel Delfino.

24. Jänner. Abends 5 Uhr Erdstoss in Ferrara, Urbino, Tossignano, Palazzuolo, Reggio Emilia, stark in Guzzano, Verzuno, Scanello und

Quaderna mit Getöse, um 5 Uhr 4 Min. sehr stark in Bologna von NW während 6 Sec. mit Getöse, um Mitternacht in Lojano. Das Erdbeben wurde bis Verona gespürt. Um 5 Uhr 10 Min. lange anhaltendes unterirdisches Getöse, worauf dann in Brisighella ein Stoss folgte. Schwächer wiederholte sich der Stoss um 5 Uhr 48. Min.

25. Jänner. Morgens 12 Uhr 35 Min. Erdstoss in Quaderna, Bologna, 5 Sec. Dauer, der sich von S nach N bis Padua und Venedig fortpflanzte. Um 1 Uhr 35 Min. in Quaderna, 7 Uhr Morgens in Lojano und 7 Uhr 15 Min. in Guzzano, Palazzuolo, Quaderna, 8 Uhr sehr stark in Tossignano und 9 Uhr 30 Min. Morgens schwach, in Bologna neue Stösse.

26. Jänner. Abends 10 Uhr 5 Min. starker Erdstoss in Bologna von W nach O. Leise Erschütterungen dauerten in der Romagna bis Ende Jänner fort.

28. Jänner. Morgens 11 Uhr 30 Min. wellenförmiges Erdbeben in Brisighello.

31. Jänner. Abends 8 Uhr 30 Min. Erdstoss in Susa, Giaveno (mit Getöse), Bardonnèche, Pinerolo (stark) von NW 2 Sec. lang, schwächer in Perero und Turin.

2. Februar. Erdbeben in der Romagna; Morgens 6 Uhr 45 Min. schwach in Lojano und Palazzuolo, um 7 Uhr heftig in Forli, Modigliana (N—S), Verona und schwach in Guzzano, Faenza, 7 Uhr 9 Min. in Ravenna und S. Michele in Crosco, 7 Uhr 15 Min. sehr heftig in Russi, 7 Uhr 20 Min. in Brisighella und schwach bis Triest, am stärksten im Thal des Marzino und Lamere.

3. Februar. Morgens 1 Uhr 8 Min. Erdstoss in Brisighella und 1 Uhr 13 Min. in Ravenua 2 Sec. lang.

4. Februar. Morgens 2 Uhr schwacher Stoss in Venedig und zwei Stösse in Pordenone (um 2 Uhr 22 Min. war ein Erdbeben in den julischen Alpen und Triest); um 4 Uhr 45 Min. starker Stoss in Brisighella.

8. Februar. Um Mitternacht ein sehr schwacher Stoss in Rom.

13. Februar. Morgens 3 Uhr schwacher Stoss in Velletri.

14. Februar. Erdbeben in der Romagna, Morgens 1 Uhr 14 Min. schwache Erschütterung in Fermo von 2 Sec. aus N nach S; um 8 Uhr 15 Min. starkes wellenförmiges Beben von NW nach SO in Bologna, um 9 Uhr 30 Min. in Casalecchio dei Conti 7 Sec. lang und in Sojano, um 9 Uhr 50 Min. stark und mit Getöse in Quaderna und Bologna. Am heftigsten war das Erdbeben in den Thälern des Idice, Saveno und Reno, wurde jedoch bis Rom, Florenz und Triest gespürt. Das Centrum lag zwischen Florenz und Bologna.

18. Februar. Abends 11 Uhr 30 Min. schwache Erschütterung in Rom.

Ende Februar und Anfangs März jede Nacht unterirdisches Getöse in Malcesine, zuweilen schwaches Zittern.

2. März. Abends 10 Uhr heftiges Erdbeben in Calabrien, besonders in Castrovillari und Cosenza von S nach N.

2. März. Morgens 1 Uhr Erdstoss in Ornavasso und Occhieppo in Piemont und 10 Uhr Abends zu Rossano Veneto.

3. März. Morgens 3 Uhr 20 Min. schwache wellenförmige Erschütterung am Colle di Valdobbia, um 3 Uhr 55 Min. Erdstoss in Domodossola, Castelletto Ticino, 3 Uhr 58 Min. am Lago maggiore, in Varallo, Ivrea, Aosta, Susa. Um diese Zeit wurde in Bern und Neuchatel ebenfalls ein Erdbeben gespürt.

4. März. Furchtbares Erdbeben auf Ischia. Dasselbe beschränkte sich auf die Umgebung von Casamicciola und besonders dessen oberer, auf dem Hügel gelegener Theil wurde davon auf das schwerste betroffen, während die Marina wenig litt. Abends 1 Uhr 5 Min. hörte man heftiges Getöse und sogleich erfolgte eine 7 Sec. dauernde Erderschütterung. Die Bewegung war ruckweise und wellenförmig und zerstörte den oberen Stadttheil grossentheils. Von der Kathedrale und 300 Häusern blieben nur Mauerreste stehen. Vollständig war die Verwüstung in den Strassen del Purgatorio, Casamerella und Najo, wo nicht ein Haus erhalten blieb. Glücklicherweise waren viele Personen auf den Feldern, aber man hatte doch bald 126 Todte und 83 Verwundete gefunden. An der Marina wurden nur einige Häuser beschädigt, dagegen in Lacco mehrere zerstört. Um 4 Uhr Abends erfolgte ein zweiter starker Stoss, jedoch von kürzerer Dauer. Das Erdbeben war ein rein locales, indem es nicht einmal auf der ganzen Insel gespürt und von den Apparaten auf dem Vesuv und in der Universität von Neapel nicht angezeigt wurde. Ein durch locale Unterwaschung erfolgter unterirdischer Einsturz scheint die Veranlassung dazu gegeben zu haben und die zahlreichen, dem Hügel von Casamicciola entspringenden heissen Quellen haben das Ereigniss wahrscheinlich herbeigeführt.

5. März. Abends 6 Uhr Erdstoss in Casamicciola.

6. März. In der Nacht 12 Uhr 5 Min. wieder ein Stoss in Casamicciola, der abermals in der Strasse del Purgatorio am empfindlichsten war.

8. März. Morgens 2 Uhr 7 Min. starker Stoss in Casamicciola.

11. März. In Rocca di Papa zahlreiche Stösse, in Foligno und Perugia 15 im Laufe des Tages. Abends 4 Uhr 55 Min. Erdstoss in Spoleto, Rom, Rieti und Assissi, um 8 Uhr 48 Min. in Spoleto, Foligno, Perugia ein Stoss; um 11 Uhr 45 Min. in Fermo, Rieti, Spoleto, Perugia. In Aquila stürzten Kamine ein und in Cittaducale wurden drei Stösse beobachtet.

12. März. Nachts 19 Erdstösse in Terni, wovon einige sehr heftig; in Rieti vier Stösse in zwei Stunden, auch Foligno, Perugia, Rocca di Papa wurden betroffen, und ebenso Morgens 3 Uhr Spoleto, Rieti und Caprarola.

16. März. Morgens 12 Uhr 5 Min. heftiger Stoss mit lautem Getöse in Casamicciola und schwach in Lacco. Einige Fumarolen des Etablissement Piesco stiessen starke Dämpfe aus.

17. März. Morgens 1 Uhr schwacher Stoss in Casamicciola und Barano.

18. März. Abends 6 Uhr 15 Min. schwacher Stoss am Monte Rosa und in Riva Valdobbia.

21. März. Morgens 7 Uhr schwache Erschütterung in Verona, mehrere in Ferrara di Monte Baldo, wo sie einige Tage fortdauerten.

27. März. Morgens 6 Uhr 35 Min. und 7 Uhr Erdstösse in Casamicciola.

30. März. Nachts heftiger Stoss in Aquila.

1. April. Morgens 4 Uhr wellenförmige Erschütterung in Agnone und Umgebung.

3. April. Morgens 5 Uhr Erdstoss in Caprarola und schwach in Urbino.

20.—22. April. Heftiges Getöse auf Volcano.

23. April. Morgens 5 Uhr 12 Min. Erdstoss in Paola von N nach S und 10 Uhr 15 Min. Abends in Viterbo.

27. April. Abends 11 Uhr 50 Min. heftiges Erdbeben zwischen Calabrien und Sicilien, besonders in Paola, Polistena, Monteleone, Gioja, Fauro und Reggio, leicht in Messina. Es breitete sich besonders parallel den Bergen von Aspermonte aus und sein Centrum schien bei Gioja, Fauro zu sein.

4. Mai. Abends 5 Uhr 38 Min. heftiger Stoss (6°) mit Getöse von O nach W in Bologna, auch in Villa Quiete, Lojano, wo das Getöse vorausging und Casalecchio dei Conti (5°), sehr schwach in Florenz.

11. Mai. Abends 3 Uhr 38 Min. Erdstoss (6°) in Bologna, in Lojano (3°) von O nach W mit Getöse.

3. Juni. Gegen Mitternacht Erdstoss (4°) in Rom.

8. Juni. Schwache Erschütterungen in Bologna, Monte Fortino, Ascoli.

9. Juni. Schwaches Erdbeben in Velletri, Palazzuolo, Rom und Ceccano.

9. Juni. Gegen 1 Uhr 15 Min. Morgens Erdstoss (4°) in Rom und Abends 2 Uhr in Velletri.

13. Juni. Morgens 12 Uhr 15 Min. Erdstoss (5°) in Artena, schwach am Monte Cavo, in Frascati, Velletri u. s. w.

17. Juni. Morgens 3 Uhr 50 Min. Erdstoss (5°) in Tolmezzo und schwach in Pontebba von N nach S.

18. Juni. Starker Stoss (6°) in Tolmezzo.

20. Juni. Mehrere Erderschütterungen in Querzola.

21. Juni. Abends 5 Uhr 28 Min. schwache wellenförmige Erderschütterung (4°) in Velletri.

22. Juni. Abends 12 Uhr 39 Min. drei Stösse (5°) mit Getöse in Perarolo, schwach in Belluno, Pieve di Cadore u. s. w.

27. Juni. In der Nacht zum 28. zwei ziemlich starke Stösse in Sulmona.

29. Juni. Abends 3 Uhr 10 Min. Erdbeben in Ferrara di Monte Baldo, Castelleto del Brenzone mit Getöse 5 Sec. lang.

30. Juni. Abends 12 Uhr Erdstoss (4°) in Rocca di Papa und Monte Cavo.

2. Juli. Abends 3 Uhr 17 Min. Erdstoss mit Getöse 7 Sec. lang, um 3 Uhr 20 Min. in Resiutta, 3 Uhr 25 Min. in Clusavera, 3 Uhr 30 Min. in Ampezzo, 3 Uhr 40 Min. in Pontebba.

5. Juli. In der Nacht zum 6. heftiger Erdstoss in Udine und Tolmezzo, vorher starkes unterirdisches Getöse.

5. Juli. Bei Regnano, Provinz Reggio, Erderschütterungen. Der Schlammvulkan Salsa di Querzuola war in Thätigkeit.

18. Juli. Abends 8 Uhr 30 Min. unterirdisches Getöse und schwacher Stoss in Casamicciola besonders zwischen Fango und Lacco.

20. Juli. Morgens 6 Uhr 25 Min. zwei Stösse mit Getöse in Neapel.

22. Juli. Morgens 12 Uhr Erdstoss in Savona, wellenförmig von N nach S, um 2 Uhr 44 Min. einer in Allevard, Aix und bis Genf, dann in Aosta, Balme d'Ala, Portula; um 3 Uhr 1 Min. einer in Bardonnèche und sehr schwach in Turin, um 5 Uhr 29 Min. in Domodossola, Alessandria zwei schwache Erderschütterungen. Es war das grosse Schweizer Erdbeben.

3. August. Abends 3 Uhr 12 Min. Erdstoss (5°) in Cassine, wellenförmig von O nach W mit Getöse.

7. August. Morgens 8 Uhr 20 Min. schwacher Stoss (4°) in Rocca di Papa.

14. August. Morgens 3 Uhr 30 Min. kurzes Erdbeben (5°) in Cittaducale bei Aquila.

19. August. Am Monte Baldo Detonationen.

20. August. Morgens 7 Uhr 45 Min. Detonationen in Castelletto di Breszona am Monte Baldo.

22. August. Erdstösse in Castiglione di Ravenna und San Bartolo.

1. September. Am Monte Baldo anhaltendes unterirdisches Getöse.

6. September. Abends 5 Uhr am Monte Baldo anhaltendes unterirdisches Getöse.

7. September. Morgens 8 Uhr am Monte Baldo anhaltendes unterirdisches Getöse.

10. September. Morgens 8 Uhr 3 Min. heftiges Erdbeben in den Abruzzen bis Neapel (9°), dem Getöse voranging. Am stärksten war es in Lanciano und Orsogno, anfangs wellenförmig, dann stossend. Viele Häuser sind zerstört, in Orsogno 79 ganz und 618 theilweise, und mehrere Menschen kamen um. Auch in Castelfrentano und Pescara, in Torino del Sangro. Crecchio und Ortona entstand erheblicher Schaden, gespürt wurde es von Vasto sull' Adriatico bis Neapel, Rom und Rocca di Papa.

10. September. Morgens 8 Uhr 10 Min. anhaltendes Getöse am Monte Baldo und Erderschütterung zu Spinea di Mestre.

20. September. Morgens 6 Uhr 30 Min. heftiger Stoss (6°) in Celleno, stossend, dann wellenförmig von O nach W, 4—5 Sec. lang, schwächer in S. Michele della Teverina und Bagnorea.

23. September. In Castel Frentano in den Abruzzen heftiges, eine Erdabrutschung herbeiführendes Erdbeben, wodurch der Ort fast ganz verschüttet wurde.

25. September. Morgens 4 Uhr 17 Min. schwache Erschütterung in Verona, der zwei noch schwächere folgten.

28. September. Morgens 6 Uhr 38 Min. Erdbeben in der Romagna, besonders in den Apenninenthälern des Ronco, Savio, der Marecchia und des Faglio. Es begann 6 Uhr 20 Min. als schwacher Stoss in Bologna, dann 6 Uhr 33 Min. in Urbino, 6 Uhr 38 Min. in Florenz zweimal schwach und stark in S. Agata Feltria, um 6 Uhr 40 Min. heftig (6°) in Cesena von SO

nach NW und 8 Sec. lang. In Bertinoro fielen zahlreiche Kamine herab, ebenso in Villa Prati, weniger in Forlimpopoli, Palazzuolo, Modigliana und Forli.

8. October. Abends 12 Uhr 45 Min. Erdstoss in Rocca di Papa.

9. October. Morgens 4 Uhr Erdstoss in Rocca di Papa.

2. November. Abends 5 Uhr 44 Min. Stoss (5°) mit Getöse in Spoleto von NW und ein schwacher um 6 Uhr 11 Min.

12. November. Morgens 4 Uhr Stoss (4°) in Chieti und Orsogna.

13. November. Morgens 1 Uhr 15 Min. Stoss in Castel Frentano.

16. November. Das grosse Schweizer Erdbeben wurde vom Schwarzwald bis nach Sicilien gespürt. Morgens 2 Uhr 20 Min. erfolgte eine Erschütterung (3°) in Verona, um 4 Uhr 30 Min. in S. Luca bei Bologna, um 4 Uhr 45 Min. in Rom, Fermo u. s. w.; dann 5 Uhr 15 Min., gleichzeitig mit der Schweiz ein schwacher Stoss (3°) in Pallanza, ein starker (5°) in Neapel, Brindisi, Tarent (5 Uhr 25 Min.), ein schwacher in Rom und Frascati; um 5 Uhr 30 Min. einer in Moncalieri, zwei in Biella, drei in Varallo-Sesia, zwei in Borgofranco d'Ivrea mit Getöse.

18. November. Morgens 6 Uhr 45 Min. Stoss (4°) in Monte Fortino.

29. November. Morgens 4 Uhr 45 Min. Stoss (4°) in Viterbo (5), um 6 Uhr 43 Min. von SO her, ebenso in Toscanella, Montefiascone von W nach O und in Latera. Damit begannen zahlreiche Erschütterungen, die in Latera, am nördlichen Ufer des Sees von Bolsena den ganzen December anhielten.

14. December. Abends 9 Uhr 29 Min. Stoss (4°) in Foggia und Umgebung von N nach S in 3 Sec., sehr stark in Cirignola.

1882.

Die im December 1881 begonnene Erdbebenperiode von Latera dauerte in zahlreichen wellenförmigen Erschütterungen im Jänner 1882 fort. Gegen Ende des Monates waren zwei Stösse so stark, dass dadurch vier Häuser zerstört wurden. Schwache Stösse hielten bis Ende Februar an.

3. Jänner. Morgens 3 Uhr 50 Min. Stoss (5°) in Spoleto von NO.

5. Jänner. Schwache Erderschütterungen in Velletri.

12.—14. Jänner. Schwache Erderschütterungen in Velletri.

12. Jänner. In Manfredonia Erderschütterungen von NW nach SO.

15. Jänner. In der Nacht ein Stoss in Mailand und kurz nach Mitternacht einer in Saluzzo.

17.—22. Jänner. Erderschütterungen in Velletri.

20. Jänner. Morgens 7 Uhr 22 Min. sehr schwacher Stoss in Melfi und Abends 2 Uhr 19 Min. einer in Firenzuola.

30. Jänner. Abends 4 Uhr 30 Min. Stoss (6°) am Stromboli.

4. Februar. Mittags 12 Uhr in Cesena und Brisighella Erdbeben (6°).

7. Februar. Abends 3 Uhr 30 Min. Erdbeben in Spoleto und um 11 Uhr in Vicenza (3).

11. Februar. Morgens 4 Uhr 15 Min. Stoss (3°) in Castelfrentano.

12. Februar. Morgens 3 Uhr mehrere Stösse (8°) in Chieti, Orzogna und Castelfrentano.

13. Februar. Abends 2 Uhr Stoss (3°) in Spoleto.

15. Februar. Bedeutendes Erdbeben im ligurischen Apennin. Morgens 5 Uhr 50 Min. in Robbio, Cabella, Albena, Tortona, Casone, Carego heftiges (7°) Erdbeben und gleichzeitig in dem Thale des Nure mit Getöse in Volpegliano, Parma, Piacenza (6°). Das Centrum scheint im Thale der Trebbia gewesen zu sein und die Eintrittszeit schwankt zwischen 5 Uhr 37 Min. bis 5 Uhr 50 Min. Die Bewegung war meist wellenförmig von N nach S. In Tortona spürte man drei Stösse, in Bobbio wiederholten sie sich um 12 Uhr 10 Min und 6½ Uhr, der grosse Stoss muss von dem 1600 Meter hohen Monte Ebro ausgegangen sein und sich längs des Thales ausgebreitet haben.

16. Februar. Nachts und am Tage mehrere schwache Erschütterungen in Bobbio, Coli und Camerino.

27. Februar. Erdbeben im Veltlin, Val Bregaglia und bis Brescia. Auf den Höhen des Stelvio und Splügen wurde es nicht gespürt, am heftigsten aber 7 Uhr 25 Min. Morgens im Valle Seriana, besonders in Vilminore, Grumello, Rovetta und Castione, dann in Sondrio, Aprica, Tirano, in Bergamo und Brescia um 7 Uhr 30 Min., in Ornavasso und Pallanza gegen 8 Uhr. In der Schweiz war es in Castasegna, Olivone u. s. w. Es ging wahrscheinlich vom Monte Glero aus, die stärkeren Erschütterungen durch das Val Seriania, die schwächeren durch das Veltlin. Ausserdem gab es noch ein schweizer Centrum im Val Bregaglia.

4. März. Morgens 4¾ Uhr Stoss (3°) in Alassio.

4. März. Abends 2 Uhr Stoss (3°) in Spoleto.

8. März. Morgens 7 Uhr 58 Min. und 8 Uhr 7 Min. in Ornavasso und um 8 Uhr 18 Min. in Allessandria Stösse (3°). Gegen 8 Uhr fand auch in Rom, Frascati und Velletri eine schwache Erschütterung statt.

12. März. Morgens 5½ Uhr Stoss (3°) in Spoleto.

23. März. Abends 8 Uhr Stoss (3°) in Manfredonia.

24. März. Morgens 3 Uhr 20 Min. Stoss (6°) in Manfredonia.

25. März. Abends 5 Uhr 30 Min. Stoss (3°) in Monte Cassino.

29. März. Morgens 6 Uhr 27 Min. wellenförmige Erschütterung (3°) in Frascati und Mondragone; stärker und mit Getöse an denselben Orten Abends 10 Uhr 11 Min.

31. März. Abends 3 Uhr Stoss (3°) in Pontebba.

25. April. Abends 4 Uhr heftiger Stoss am Stromboli.

6. Juni. Morgens 6 Uhr heftige Erschütterung in Neapel, zuerst wellenförmig, dann vertical 7 Sec. lang. Das Erdbeben war in Süd-Italien weit verbreitet und hatte seinen Mittelpunkt in Iserino in den Abruzzen.

11. Juli. Abends 2 Uhr Erdbeben in Siena mit Geräusch, das einem über eine Brücke fahrenden Lastwagen glich. Die am stärksten betroffene Zone ging von N nach S durch Siena und hatte eine Länge von 15 Kilo-

meter, eine Breite von 8 Kilometer. Siena hatte schon 1859 und 1869 Erdbebenperioden, diesmal dauerte sie bis 22 Juli fort.

13. Juli. In der Nacht zum 13. am Mont Cenis zwei Erdstösse bei Gewitter und Sturm.

29. Juli. Bei heftigem Orkan eine 5 Sec. dauernde Erschütterung in Venedig von NO her.

16. August. Morgens 3 Uhr 19 Min. Erdbeben an der adriatischen Küste, in S. Benedetto del Tronto und Grottamare (8°) mit Getöse von S, in Fermo vorher Getöse, dann ein Stoss (6°), in Ripatransone drei Stösse, in Capramarittima ein Stoss (8°) von 10 Sec., in Monte Brandone (7°), Ascoli, Aquaviva Colonella, Pedaso, Terano ein Stoss (6°).

21. August. Nachts Stoss in Cascia (6°) und Porto Recannati (3°).

22. August. Abends 9 Uhr 45 Min. Stoss in Norcia (3°) von NW nach SO, stärker (6°) in Cascia.

26. August. Morgens ein Stoss (3°) in Parma.

27. August. Abends 2 Uhr 12 Min. Stoss in Melfi von SO nach NW.

28. August. Morgens 3 Uhr 15 Min. Stoss (3°) in Porto Recanati und Abends 10 Uhr noch zwei.

30. August. Nachts Erdbeben in Castel del Rio am Fluss Santerno.

7. September. Erdstoss (4°) in Cascia von N.

9. September. Morgens 3 Uhr 45 Min. in Urbino Erderschütterung (4°) und sehr schwach in Bologna.

12. September. Morgens 3 Uhr 35 Min. zwei Stösse (6°) in Padua und einer in Albano.

12. September. Morgens 5 Uhr 25 Min. Stoss in Urbino.

14. September. Erdbeben (6°) in Bologna, Cascia u. s. w.

18. September. Erderschütterung (3°) im Venetianischen bei Castelletto di Brenzone.

18. September. Erdbeben (8°) am Monte Baldo und dem Ufer des Gardasees, Casone (9°), Verona (6°).

20. September. Morgens 12 Uhr 45 Min. Erdstoss (7°) in Porto Reconnati.

21. September. Morgens 2 Uhr 45 Min. Stoss (3°) in Siena und einer (5°) 10 Uhr Abends.

22. September. Morgens 4 Uhr 35 Min. Stoss (3°) in Siena und in folgender Nacht einer in Parma.

24. September. Abends 12 Uhr 30 Min. Stoss in Pistoia.

27. September. Erdstoss in Cascia.

28. September. Mehrere Stösse in Bologna, Parma, Cascia, bis zum 30.

Anfangs October anhaltende Erderschütterungen in Verona, Casone, Brescia. Zwischen Campione und Forbesice erfolgte ein Bergsturz.

8. October. Morgens 8 und 9 Uhr Stösse (3°) in Monte Cassino.

9. October. Abends 5 Uhr 45 Min. Stoss (4°), in Monte Cassino.

10. October. Abends 4 Uhr 30 Min. Stoss (3°) in Siena.

12. October. Morgens 9 Uhr 37 Min. Stoss (3°) in Monte Cassino.

21. October. Abends 5 Uhr 30 Min. Stoss (3°) in Cantalupo nel Sannio, stärker (6°) um 5 Uhr 45 Min. mit Getöse, ferner in Macchiagadena und Roccamandolfi.

23. October. Morgens 8 Uhr 10 Min. Stoss (3°) in Monte Cassino.

24. October. Zahlreiche Erschütterungen in Cascia von 8 Uhr 25 Min. Morgens bis 11 Uhr 45 Min. Abends, ausserdem drei heftige Stösse um 8 Uhr 30 Min., 11 Uhr 15 Min. Morgens und 11 Uhr 45 Min. Abends.

27. October. Zahlreiche Erschütterungen in Oderzo.

28. October. Zahlreiche Erschütterungen in Cascia, ausserdem Morgens 12 Uhr 15 Min. und 12 Uhr 30 Min. ein Stoss (6). Mehrere baufällige Häuser stürzten ein. Abends 6 Uhr breiteten sich die Erschütterungen über einen grossen Theil der Provinz Perugia aus und dauerten mit kurzen Unterbrechungen bis 29. um Mitternacht.

29. October. Von Morgens 1 Uhr 15 Min. bis 10 Uhr Abends in Cascia häufige Erschütterungen.

30. October. Von 5 Uhr Morgens bis 9 Uhr 30 Min. Abends in Cascia zahlreiche Erschütterungen.

31. October. Morgens 10 Uhr und 10 Uhr 30 Min. schwache Stösse in Cascia.

1. November. Erderschütterungen von 1 Uhr 15 Min. Morgens bis 12 Uhr Abends in Cascia.

5. November. Von 12 Uhr 15 Min. Morgens bis 12 Uhr Abends mehrere Erschütterungen in Cascia.

6. November bis 12. In Cascia erfolgten in diesen Tagen 90 Erderschütterungen.

13. November. Mehrere heftige Stösse am Stromboli.

14. November. Morgens 3 Uhr sehr heftiger Stoss (6°) am Stromboli von N nach S.

18. November. Erdstoss (7°) mit heftiger Eruption am Stromboli und schwächer 9 Uhr 25 Min. Abends.

20. November. Erdstösse mit heftiger Eruption am Stromboli.

29. November. Abends 5 Uhr heftiger Stoss am Stromboli von N.

20. December. Erdbeben in Valdieri am Nordabhang der Alpes maritimes in Piemont.

1883.

16. Februar. Morgens 8 Uhr 10 Min. leichtes Erdbeben in Bologna und der südlichen Romagna.

12. März. Heftiger Erdstoss im Thal des Pellice und dem Pogebiet, in den Districten von Gessi, Varcita, Stura und Coni von NO nach SW. In der Ebene war er viel weniger fühlbar, als im Gebirge.

10. April. Morgens 3 Uhr Stoss in Belluno, auch in Roveredo bemerkt.

18. April. Morgens 4 Uhr 25 Min. und Abends 9 Uhr 59 Min. Erdstösse in Spinea di Mestre.

25. April. Morgens 5 Uhr 15 Min. Erdstoss in Casalecchio dei Conti.

20. Mai. Abends 4 Uhr Erdstoss von 3 Sec. in S. Gemini.

23. Mai. Morgens 2 Uhr Stoss in Cumiana, um 2 Uhr 15 Min. und 2 Uhr 45 Min. mit heftigem Getöse am Mont Cenis und um 2 Uhr 50 Min. in Pinerolo.

26. Mai. Morgens 4 Uhr 30 Min. Stoss in Norcia von NO nach SW, Cascia, Spoleto, Ascoli, Fermo, Assissi, Foligno, Perugia und noch vierzehn Stösse im Laufe des Tages. Um 5 Uhr 25 Min. Morgens Stoss in Frascati, Spoleto, Rom, Cascia und um 8 Uhr 30 Min. in Spoleto und Cascia, wo auch Schaden entstand. In Cascia dauerten die Erschütterungen den ganzen Juni fort.

4. Juni. Morgens 10 Uhr 40 Min. Stoss von NW 2—3 Sec. dauernd in Velletri, Frascati, Albano.

6. Juni. Erdstoss in Gambatesa, Agnone, Faichio, Cerreto, Montazzoli, Monte Cassino, Caserta von N nach S, Neapel, Isernia, Monterodoni; Morgens 6 Uhr 58 Min. in Cantalupo, Caserta. Der Vesuv war thätig.

20. Juni. Morgens 1 Uhr 30 Min. Stoss von SW in Spinea di Mestre.

20. Juni. Morgens 1 Uhr 10 Min. Erdstoss in Spoleto.

22. Juni. Morgens 1 Uhr 30 Min. Erdstoss in Radda nel Chiante und Florenz.

24. Juni. Mehrere Erdstösse in Cascia.

29. Juni. Erdstösse im hohen Apennin bei Firenzuola.

30. Juni. Erdstösse im hohen Apennin bei Firenzuola.

9. Juli. Abends 10 Uhr 30 Min. Erdstoss von O nach W in Melfi.

12. Juli. Morgens 2 Uhr 25 Min. am Mont Cenis zwei Stösse.

14. Juli. Zahlreiche Erschütterungen in Cascia.

15. Juli. Zahlreiche Erschütterungen in Cascia.

17. Juli. Morgens 8 Uhr 44 Min. Erdbeben in Venedig, Lubiana, Triest, Raibl.

25. Juli. Heftiger wellenförmiger Stoss in Catanzaro von 60 Sec.

27. Juli. Abends 3 Uhr 20 Min. Stoss von O nach W in Melfi.

28. Juli. Abends $9^3/_4$ Uhr. Furchtbares Erdbeben in einem Theile der Insel Ischia, das aber nur 15 Sec. dauerte. Zuerst spürte man unter lautem Getöse, wie von klirrenden Ketten, einen so heftigen Stoss, dass einige Personen 3—4 Meter weit geschleudert wurden und darauf folgten noch zwei schwächere Erschütterungen. Die Wirkungen gehören zu den verhängnissvollsten, die in Europa vorgekommen. Der Mittelpunkt des Ereignisses war nämlich der Hügel von Casamicciola, besonders die am dichtesten bewohnte Stelle am M. della Misericordia, wo auch die Wirkung am entsetzlichsten war. Nach Osten breitete sich von hier die Bewegung nur wenig aus; in dem nur eine Stunde entfernten Städtchen Ischia wurde sie nicht mehr bemerkt. Dagegen pflanzte sie sich nach Westen weiter fort; hier wurden Lacco und Forio noch schwer betroffen und in Panza, Fontana und S. Angelo wurde sie noch gespürt, so dass also der nordwestliche Theil des Eilandes ergriffen wurde. Während das Ereigniss in Casamicciola mit so furchtbarer Heftigkeit auftrat, wurde der grössere Theil der kleinen Insel davon nicht berührt und in Neapel gaben nicht einmal die empfind-

lichsten Seismographen davon Kunde, ebensowenig die auf dem Vesuv-Observatorium. Mit einem Ruck brachen unter furchtbarem Getöse die Gebäude von Casamicciola zusammen und eine mächtige Staubwolke bedeckte eine zeitlang den Schauplatz der Katastrophe. Die Kathedrale, die öffentlichen und privaten Gebäude bildeten einen Schutthaufen, der die Mehrzahl der Einwohner begrub. In dieser späten Abendstunde waren die Meisten schon zu Bett und wurden so von dem Schicksal ereilt. Viele Fremde waren ausserdem der Seebäder und der frischen Luft wegen anwesend und erlagen grossentheils dem gleichen Geschick. Von dem Städtchen blieben nur fünf Häuser übrig, dagegen blieben viele der freigelegenen Hotels erhalten. Auch in Lacco und Forio war die Verwüstung so gross, dass zahlreiche Menschen umkamen. In dem ersteren Ort haben besonders die höheren Theile bei Mezzavia und Casamonti gelitten, in Forio hauptsächlich die Vorstadt Monterrone. Nach officieller Angabe sind todt: in Casamicciola 922, verwundet 206; in Forio todt 305, verwundet 63; in Lacco todt 128, verwundet 87; in Barano todt 10. Im Ganzen dürften 1368 Menschen das Leben verloren haben.

30. Juli. In der Nacht zum 31. schwache Erschütterung in Ischia.

1. August. Mittags 12½ Uhr Erdstoss in Casamicciola.

3. August. Abends 2½ Uhr Stoss in Casamicciola, in Folge dessen ein Theil des Gipfels vom Epomeo herabrutschte und in Forio, Serrara und Fontana einige schon beschädigte Häuser einstürzten, wobei 3 Personen verwundet wurden. Auch die Stadt Ischia spürte diesmal den Stoss.

12. August. Morgens 7 Uhr schwacher Stoss in Casamicciola. Am Westabhang des Epomeo bildeten sich zahlreiche Risse.

12. August. Während der Nacht in mehreren Orten der Provinz Udine ziemlich heftige Erschütterungen mit Rollen.

2. September. Morgens 8 Uhr Erdstoss von zwei Secunden in Frascati, Albano, Aricia, Genzano, Monte Porzio und Rom.

2. September. In Grumevano bei Neapel heftige Erschütterung, wodurch zwei Häuser einstürzten und eilf Personen unter den Trümmern begruben; in Pomigliano stürzten sechs Häuser ein.

4. September. In der Nacht zum 5. wieder zwei Stösse in Forio, Serrara, Fontana und Barano auf Ischia.

9. September. Schwache Erschütterung in Casamicciola. Nachts wiederholte sie sich und wurde bis zur Küste hinab gespürt.

22. October. Morgens 4½ Uhr Erdbeben zwischen Belluno, Cadore und Ampezzo bis Buchenstein.

29. November. Abends mehrere Stösse auf Ischia, auch soll die Temperatur der Quellen zugenommen haben.

1884.

5. Jänner. Abends 2 Uhr 2 Min. heftiger Stoss in Frascati, schwach in Marino.

8. Jänner. Abends 11 Uhr 30 Min. Erdbeben bei Fermo.

10. Jänner. Abends 5 Uhr 30 Min. Erdbeben in den Abruzzen, am heftigsten bei M. Pagano, Chieti und Penne.

23. Jänner. Morgens 1 Uhr 10 Min. schwacher Stoss in Montefiortino, Abends 6 Uhr 15 Min. einer in Frascati von NW nach SO.

26. Jänner. Morgens 12 Uhr 10 Min. schwacher Stoss in Fermo, stärker in Ripatransone.

28. Jänner. Abends 6 Uhr Stoss in Roccamandolfi.

31. Jänner. Abends 3 Uhr Erdbeben zu Isernia und Venafro.

4. März. Heftiges Erdbeben in Potenza, so dass die Einwohner im Freien blieben.

7. August. Morgens 1 Uhr sehr heftiger Stoss im Albaner Gebirge.

18. November. Schwache Erschütterung zu Carinzia im Venetianischen.

23. November. Heftiger Stoss in Susa, Turin u. a. O. im Zusammenhange mit dem Erdbeben in den Hautes-Alpes und Savoyen.

27. November. Erdbeben in Susa gleichzeitig mit demjenigen von Savoyen, der Hautes-Alpes und Alpes maritimes.

28. November. Erdbeben in Susa.

20. December. Erdbeben in der Basilicata.

25. December. Abends 10 Uhr schwacher Stoss in Velletri.

28. December. Morgens 8 Uhr 11 Min. Erdbeben am Monte Baldo, besonders in Megugmano.

Zur Zeit der Abfassung der Statistik waren noch nicht alle Erdbeben von 1884 bekannt.

b) Vesuvgebiet.

1865.

10. Jänner. Morgens 10 Uhr 31 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

15. Jänner. Abends 12 Uhr 12 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

16. Jänner. Morgens 1 Uhr 17 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

10. Februar. Morgens 2 Uhr heftiger Erdstoss und um 11 Uhr fünfzehn Oscillationen auf dem Vesuv.

18. Februar bis Ende des Monats fast täglich schwache Erderschütterungen auf dem Vesuv.

1.—30. März. Einzelne Erdstösse auf dem Vesuv.

1. April. Morgens 5 Uhr 20 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

2.—17. April. Schwache aber fast unaufhörliche Erderschütterungen auf dem Vesuv.

18. April. Abends 1 Uhr 52 Min. heftiger Erdstoss auf dem Vesuv.

18.—30. April. Schwache Erderschütterungen auf dem Vesuv.

22. April. Gegen Mittag mehrere Erdstösse in Neapel.

5. Mai. Erdstoss auf dem Vesuv.

9. Mai. Erdstoss auf dem Vesuv.

13. Mai. Abends 9 Uhr 15 Min. leichtes Erdbeben in Neapel, gefolgt von zwei anderen Erderschütterungen.

3. Juni. Abends 6 Uhr 31 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

11. Juni. Erdstoss in Neapel.

13. Juni. Abends 3 Uhr 19 Min. Erdstoss auf dem Vesuv und an demselben Tage auch einer in Neapel.

15. Juni. Erdstoss in Neapel.

16. Juni. Erdstoss in Neapel.

6. Juli. Abends 2 Uhr 17 Min. wellenförmige Erderschütterungen auf dem Vesuv.

12. Juli. Morgens 1 Uhr leichter verticaler Erdstoss und zwei wellenförmige Erschütterungen in Neapel.

31. Juli. Morgens 10 Uhr 45 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

20. August. Abends 1 Uhr 49 Min. wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

22. August. Morgens 1 Uhr und 4 Uhr Erdstösse in Fossombrone.

23. August. Abends 7 Uhr 15 Min. Erdstoss mit Getöse in Fossombrone.

24. August. Abermals wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

30. August. Abermals wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

31. August. Morgens 2 Uhr 20 Min. wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

Im ganzen Monat September waren leichte Oscillationen auf dem Vesuv zu constatiren.

10. November. Erdstoss von SW nach NO auf dem Vesuv.

11. November. Wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

18. November. Wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

19. November. Wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

24. November. Wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

25. November. Abends 4 Uhr 39 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

5. December. Abends 3 Uhr 35 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

6. December. Morgens 4 Uhr 17 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

10. December. Abends 4 Uhr 26 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

14. December. Morgens 12 Uhr 7 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

14. December. Mehrere Erdstösse in Neapel und besonders in Iserna.

16. December. Abends 8 Uhr 25 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

19. December. Morgens 10 Uhr 45 Min. und Abends 2 Uhr 13 Min. verticale Erdstösse auf dem Vesuv.

20. December. Abends 9 Uhr verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

22. December. Abends 2 Uhr 17 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

24. December. Zwei Erdstösse auf dem Vesuv.

25. December. Abends 5 Uhr 25 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

1866.

1. Jänner. Abends 2 Uhr 13 und 10 Uhr 7 Min. verticale Erdstösse auf dem Vesuv.

25. Jänner. Abends 5 Uhr 10 Min. wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

2. Februar. Morgens 12 Uhr 15 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

3. Februar. Morgens 11 Uhr wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

4. Februar. Abends 9 Uhr 31 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

7. Februar. Morgens 3 Uhr 9 Min. wellenförmiger Erdstoss auf dem Vesuv.

16. Februar. Morgens 9 Uhr 53 Min. wellenförmiger Erdstoss auf dem Vesuv.

3. April. Abends 4 Uhr 35 Min. wellenförmiger Erdstoss auf dem Vesuv.

19. April. Abends 4 Uhr 7 Min. wellenförmiger Erdstoss auf dem Vesuv.

5. Mai. Abends 10 Uhr 45 Min. wellenförmiger Erdstoss auf dem Vesuv.

10. Mai. Abends 6 Uhr 17 Min. wellenförmiger Erdstoss auf dem Vesuv.

19. Mai. Abends 9 Uhr 26 Min. wellenförmiger Erdstoss auf dem Vesuv.

4. Juni. Abends 2 Uhr 19 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

11. Juni. Morgens 2 Uhr 13 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

14. Juni. Abends 4 Uhr 7 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

29. Juni. Erdbeben in Neapel und Umgebung.

12. Juli. Morgens 11 Uhr 5 Min. wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

29. Juli. Wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

9. August. Morgens 2 Uhr 5 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

2. September. Morgens 10 Uhr 7 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv.

29. September. Mehrere Erdstösse auf dem Vesuv.

1. October. Abends 2 Uhr 19 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

19. November. Morgens 10 Uhr 13 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

10. December. Morgens 8 Uhr 13 Min. wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

1867.

22. Februar. Leichte Schwankungen auf dem Vesuv.

3. März. Leichte Schwankungen auf dem Vesuv.

5. März. Leichte Schwankungen auf dem Vesuv.

21. März. Abends 3 Uhr 30 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

27. März. Morgens 1 Uhr 20 Min. wellenförmiges Erdbeben in Neapel von SW nach NO.

28. März. Abends 8 Uhr 30 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

29. März. Morgens 1 Uhr 10 Min. Erdstoss in Neapel von drei bis vier Secunden Dauer. (Vielleicht Verwechslung des Datums und identisch mit dem Ereignisse vom 27. März.)

1. April. Schwache Erderschütterung auf dem Vesuv.

9. April. Abends 3 Uhr 35 Min. Erdbeben auf dem Vesuv.

2., 3., 4., 10., 23. Mai. Leichtes Zittern auf dem Vesuv.

12. Juni. Erzittern des Bodens auf dem Vesuv.

17. Juni. Erzittern des Bodens auf dem Vesuv.

24. Juni. Morgens 11 Uhr 7 Min. und Abends 2 Uhr 32 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

3. Juli. Morgens 5 Uhr 18 Min. wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

20. Juli. Abends 4 Uhr 21 Min. und 6 Uhr 35 Min. wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

21. Juli. Abends 4 Uhr 41 Min. wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

23. Juli. Abends 2 Uhr 5 Min. wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

2. August. Morgens 9 Uhr 47 Min. wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

7. August. Morgens 11 Uhr 5 Min. wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

16. August. Morgens 12 Uhr 30 Min. wurde die Insel Ischia von starkem Erdbeben betroffen, das auch in Neapel gespürt wurde.

20. September. Morgens 3 Uhr 30 Min. Erdbeben auf dem Vesuv.

27. September. Zittern auf dem Vesuv.

27. September. Erdbeben in Castellamare, noch stärker in Calabrien.

3., 9., 10., 20., 25. October. Leichtes Zittern auf dem Vesuv.

Seit Anfang November begannen Erderschütterungen auf dem Vesuv sich häufig zu wiederholen. Die meisten waren aber so schwach, dass sie in der Umgebung des Berges nicht gespürt wurden, die stärksten traten am 3. Abends 4 Uhr 17 Min. wellenförmig auf, am 4. Abends 4 Uhr 30 Min. besonders heftig, am 10. und 11., am 13. Abends 9 Uhr 15 Min. und am 14. Morgens 9 Uhr 55 Min., Abends 12 Uhr 17, 12 Uhr 41 Min., 1 Uhr 20 Min., 3 Uhr 27 Min., 4 Uhr 11 Min., 4 Uhr 53 Min. und am 15., wo vier erhebliche Stösse vorkamen. Selbst als am 16. November die Thätigkeit des Vulcans den Charakter einer Eruption annahm, bemerkte man in einiger Entfernung von dem Berge keine Bewegung des Bodens, doch wurden die Stösse auf dem Berge selbst viel zahlreicher. Palmieri beobachtete durchschnittlich täglich zehn Stösse, später wurden sie heftiger und besonders Resina und Torre del Greco davon heimgesucht. Aus dieser Zeit sind besonders bemerkenswerth: am 16. November sechs Erdstösse, am 17. November fünf Stösse, am 18. sieben Stösse, am 19. drei, am 20. sieben, am 21. drei, am 21. Morgens 10 Uhr einundzwanzig Stösse, am 26. Abends 11 Uhr 26 Min. ein Erdstoss, am 29. Abends 3 Uhr 22 Min. und 9 Uhr 55 Min., am 30. Abends 12 Uhr 31 Min. und 12 Uhr 35 Min. zwei Stösse.

12. October. Erdbeben in Resina und gleichzeitig Explosion auf dem Vesuv um 12 Uhr 15 Min. Nachts.

25. November. Heftiger Erdstoss in Torre del Greco und Nachts in Resina.

Die Erderschütterungen dauerten am Vesuv auch im December fort und waren theilweise ziemlich empfindlich.

In der Nacht vom 26.—27. December waren die Stösse so stark, dass in der Stadt Neapel die Fenster klirrten.

1868.

3. Jänner. Während der Eruption kamen an diesem Tage auf dem Vesuv und in seiner Umgebung beständig, wenn auch schwache Erderschütterungen vor.

4. Jänner. Dem bedeutenden Lavaerguss, der an diesem Tage stattfand, ging ein heftiger Stoss voraus.

5. Jänner. Morgens 3 Uhr 45 Min. wellenförmiges Erdbeben auf dem Vesuv.

8. und 9. Jänner. Während der Nacht fanden in der Umgebung des Vesuv viele Erdstöse statt, besonders in Capo di Monte.

9. Jänner. Zwei heftige Erdstösse in Torre del Greco.

11.—12. Jänner. Mehrere Erdstösse auf dem Vesuv.

24. Jänner. Morgens 2 Uhr 38 Min. erfolgte auf dem Vesuv ein schwacher Erdstoss und eine Viertelstunde später ein zweiter.

4.—5. Februar. Im Laufe der Nacht wurden am Vesuv drei Erdstösse beobachtet.

7. Februar. Abends 2 Uhr zwei schwache Erdstösse am Vesuv.

15. Februar. Schwacher Erdstoss auf dem Observatorium beobachtet.

21. Februar. In der Nacht zwei Stösse am Vesuv, Morgens 11 Uhr nochmals einer.

28. Februar. Bald nach Mitternacht ein Erdstoss am Vesuv und am Tage noch drei Stösse.

3. März. Mehrere Erdstösse auf dem Vesuv.

4. März. Viele aber nur schwache und locale Erdstösse auf dem Vesuv.

5. Mai. In Neapel zwei heftige Erdstösse, verbunden mit unterirdischem Dröhnen. An demselben Tage war der Vesuv lebhaft thätig.

Während des Monats October ereigneten sich zahlreiche leichte Erderschütterungen an dem Vesuv.

7. November. Ziemlich heftige Erschütterung am Vesuv, Vorläufer der Eruption, während deren Dauer dann zahlreiche Erdstösse erfolgten.

1869.

17. Jänner. Abends 2 Uhr 47 Min. und 4 Uhr 13 Min. verticale Erdstösse am Vesuv.

25. Jänner. Abends 2 Uhr 17 Min. verticaler Stoss auf dem Vesuv.

4. Februar. Morgens 1 Uhr Erdstoss auf dem Observatorium des Vesuv.

10. Februar. Abends 1 Uhr 15 Min. Erdstoss auf dem Observatorium des Vesuv.

16. Februar. Abends 4 Uhr 38 Min. Erdstoss auf dem Observatorium des Vesuv.

17. Februar. Abends 12 Uhr 35 Min. Erdstoss auf dem Observatorium des Vesuv.

18. Februar. Morgens 1 Uhr 7 Min. Erdstoss auf dem Observatorium des Vesuv.

20. Februar. Morgens 8 Uhr 31 Min. Erdstoss auf dem Observatorium des Vesuv.

4. März. Morgens 6 Uhr 11 Min. drei Stösse auf dem Observatorium des Vesuv.

5. März. Morgens 1 Uhr 55 Min. Erdstoss auf dem Observatorium des Vesuv.

12. März. Morgens 1 Uhr 2 Min. und 10 Uhr 19 Min. Erdstösse auf dem Observatorium des Vesuv.

14. März. Morgens 5 Uhr 21 Min. Erdstoss auf dem Observatorium des Vesuv.

22. März. Abends 1 Uhr 41 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

13. April. Abends 12 Uhr 21 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

21. April. Morgens 11 Uhr 19 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

10. Mai. Abends 2 Uhr 5 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

13. Mai. Abends 5 Uhr 3 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

5. Juni. Abends 5 Uhr 17 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

7. Juni. Morgens 2 Uhr 33 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

14. Juni. Morgens 8 Uhr 6 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

15. Juni. Abends 2 Uhr 13 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

29. Juni. Morgens 2 Uhr 45 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

5. Juli. Morgens 5 Uhr 32 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

8. Juli. Morgens 8 Uhr 35 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

9. Juli. Morgens 2 Uhr 13 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

12. Juli. Morgens 10 Uhr 19 Min. und Abends 7 Uhr 41 Min. Erdstösse auf dem Observatorium.

17. Juli. Morgens 2 Uhr 13 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

25. Juli. Abends 6 Uhr 3 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

26. Juli. Morgens 3 Uhr 17 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

3. August. Abends 1 Uhr 50 Min. wellenförmige Erschütterung auf dem Observatorium.

4. August. Morgens 3 Uhr 40 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

8. August. Morgens 1 Uhr 50 Min. Erdstoss auf dem Observatorium in der Richtung von O nach W.

9. August. Morgens 3 Uhr 40 Min. zwei Erdstösse auf dem Vesuv.

10. August. Erdstoss auf dem Vesuv.

11. August. Morgens 2 Uhr 7 Min., 10 Uhr und Abends 1 Uhr 3 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

18. August. Morgens 2 Uhr Erdstoss von NO nach SW auf dem Vesuv, Nachmittags noch zwei Stösse. Bis zum 25. August wurde der Berg fast ununterbrochen erschüttert.

24. August. Ausser den schwächeren Erschütterungen traten Morgens 10 Uhr 43 Min. und Abends 1 Uhr 7 Min. und 3 Uhr 2 Min. Erdstösse auf dem Vesuv ein.

25. August. Auf dem Vesuv erfolgten im Laufe des Tages vier Erdstösse.

26. August. Erdstoss auf dem Vesuv.

28. August. Morgens 2 Uhr 17 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

17. September. Morgens 10 Uhr 12 Min. und Abends 12 Uhr 7 Min. wellenförmige Erderschütterungen auf dem Vesuv.

19. September. Abends 6 Uhr 10 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

22. September. Abends 1 Uhr 13 Min. wellenförmiger Erdstoss auf dem Vesuv.

26. September. Nachts mehrere Erderschütterungen in Neapel.

27. September. Abends 5 Uhr 30 Min. wellenförmige Erschütterung auf dem Observatorium.

28. September. Morgens 11 Uhr 51 Min. wellenförmiger Erdstoss auf dem Observatorium.

2. October. Abends 11 Uhr 38 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

15. October. Abends 4 Uhr 37 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

1. November. Morgens 9 Uhr 17 Min. und 5 Uhr 7 Min. Abends Erdstoss auf dem Observatorium.

2. November. Morgens 2 Uhr 51 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

7. November. Morgens 3 Uhr 19 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

8. November. Morgens 12 Uhr 41 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

11. November. Morgens 10 Uhr 3 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

22. November. Morgens 11 Uhr 38 Min. und Abends 1 Uhr 8 Min. und 4 Uhr 17 Min. Erdstösse auf dem Observatorium.

23. November. Morgens 3 Uhr 21 Min., Abends 12 Uhr 43 Min. und 2 Uhr 7 Min. Erdstösse auf dem Observatorium.

5. December. Morgens 10 Uhr 30 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

12. December. Abends 4 Uhr 7 Min. und 10 Uhr 11 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

13. December. Abends 5 Uhr 31 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

14. December. Morgens 6 Uhr 32 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

17. December. Morgens 10 Uhr 41 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

21. December. Morgens 4 Uhr 21 Min. und Abends 7 Uhr 9 Min. Erdstösse auf dem Observatorium.

27. December. Abends 12 Uhr 42 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

1870.

1. Jänner. Morgens 5 Uhr 35 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

5. Jänner. Morgens 2 Uhr 4 Min. und Abends 10 Uhr 8 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

12. Jänner. Abends 4 Uhr 11 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

16. Jänner. Morgens 3 Uhr 7 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

8. Februar. Abends 11 Uhr 27 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

18. Februar. Abends 1 Uhr 4 Min. und 1 Uhr 51 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

22. Februar. Morgens 10 Uhr 8 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

8. März. Abends 2 Uhr 19 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

9. März. Abends 5 Uhr 7 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

10. März. Morgens 2 Uhr 49 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

17. März. Abends 12 Uhr 28 Min. und 4 Uhr 9 Min. Erdstösse auf dem Observatorium.

18. März. Morgens 3 Uhr 58 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

22. März. Abends 4 Uhr 38 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

29. März. Abends 9 Uhr 51 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

5. April. Abends 4 Uhr 19 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

31. Mai. Morgens 4 Uhr 9 Min. Erdstoss auf dem Observatorium. Schon während des ganzen Monates waren leise Oscillationen wahrzunehmen.

17. Juni. Morgens 10 Uhr und Abends 1 Uhr 7 Min. Erdstösse auf dem Observatorium.

21. Juni. Abends 4 Uhr 25 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

24. Juni. Abends 5 Uhr 16 Min. und 5 Uhr 25 Min. Erdstösse in Neapel, zuerst vertical, worauf horizontale Schwingungen von NW nach SO folgten. Dieselben standen wahrscheinlich mit den calabrischen Erdbeben in Zusammenhang.

4. Juli. Abends 10 Uhr 10 Min. und 11 Uhr 4 Min. Erdstösse auf dem Observatorium.

17. Juli. Abends 2 Uhr 26 Min. und 10 Uhr 40 Min. Erdstösse auf dem Observatorium.

21. Juli. Abends 1 Uhr 3 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

9. August. Abends 2 Uhr 5 Min. und 9 Uhr 19 Min. Erdstösse auf dem Observatorium.

10. August. Morgens 1 Uhr 47 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

13. August. Abends 2 Uhr 48 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

14. August. Morgens 2 Uhr 45 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

21. August. Abends 11 Uhr 9 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

6. September. Abends 5 Uhr 31 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

7. September. Abends 1 Uhr 9 Min. wellenförmiger Erdstoss auf dem Observatorium.

9. September. Abends 1 Uhr 4 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

4. October. Abends 5 Uhr 28 Min. verticaler und wellenförmiger Erdstoss von O nach W, dem schwaches Beben folgte, auf dem Observatorium. Auch in Neapel an diesem Tage eine Erschütterung.

6. October. Morgens 9 Uhr 21 Min. und Abends 5 Uhr 13 Min. Erdstösse auf dem Observatorium.

8. October. Morgens 7 Uhr 13 Min. und Abends 1 Uhr 40 Min. verticale Erdstösse auf dem Observatorium.

10. October. Morgens 10 Uhr 5 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

11. October. Abends 1 Uhr 13 Min. wellenförmige Erschütterung auf dem Observatorium.

12. October. Morgens 5 Uhr 3 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

18. October. Morgens 11 Uhr 37 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

19. October. Morgens 3 Uhr 18 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

24. October. Morgens 11 Uhr 29 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

26. October. Abends 12 Uhr 46 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

7. November. Morgens 12 Uhr 18 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

11. November. Abends 2 Uhr 7 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

14. November. Abends 5 Uhr 11 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

18. November. Abends 12 Uhr 7 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

24. November. Abends 4 Uhr 13 Min. verticaler Erdstoss auf dem Observatorium.

1. December. Abends 12 Uhr 18 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

3. December. Morgens 9 Uhr 14 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

9. December. Abends 10 Uhr 7 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

17. December. Abends 11 Uhr 17 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

26. December. Morgens 1 Uhr 43 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

30. December. Morgens 6 Uhr 18 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

Die Aufzählung der Seismometer-Beobachtungen auf dem Vesuv muss einer speciellen Vesuvbeschreibung überlassen bleiben. In Betreff jedoch des Zusammenhanges zwischen dem grossen calabrischen Erdbeben vom 4. October 1870 bis Juni 1871 mit den Erscheinungen auf dem Vesuv, sei nur mitgetheilt, dass das Seismometer auf dem Vesuv schon seit Anfang des Jahres sehr erregt war — im Jänner z. B. vom 10.—14., 16.—19. und am 25. u. s. w. — und so fort das ganze Jahr. Dabei fiel oft Unruhe am Seismometer mit Erderschütterungen in Calabrien zusammen, aber ein Zusammenhang ist nicht nachzuweisen. Am 12. November z. B. war das Vesuv-Seismometer sehr erregt, aber kein Erdbeben in Cosenza, ebenso am 15.; dagegen war am 18. November das Seismometer ebenfalls erregt und an diesem Tage traten sowohl in Cosenza, als in der Romagna Erdbeben ein. Am 23., 24. 29. November Seismometer sehr erregt, in Cosenza Ruhe; dagegen am 28. November Erdstoss in Cosenza, am Vesuv-Seismometer Ruhe. Vom 8.—10. December Seismometer heftig bewegt, während in Cosenza vom 3.—11. December Ruhe herrschte; 12. December war wieder in Cosenza ein Erdstoss, der Seismograph aber ruhig.

1871.

7. Jänner. Morgens 11 Uhr 17 Min. verticaler Erdstoss auf dem Vesuv-Observatorium.

12. Jänner. Morgens 11 Uhr 7 Min. Erdstoss und Zittern des Bodens auf dem Observatorium.

13. Jänner. Erderschütterung am Vesuv beim Beginn der neuen Eruption. In der Umgebung des Berges machte sie sich nur wenig bemerklich.

14. Jänner. Morgens 1 Uhr 9 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

15. Jänner. Morgens 10 Uhr 46 Min., Abends 5 Uhr 32 Min. und 8 Uhr 28 Min. Erdstösse auf dem Observatorium.

16. Jänner. Abends 9 Uhr 4 Min. Erdstoss mit Erzittern des Bodens am Observatorium.

6. Februar. Abends 1 Uhr 10 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

8. Februar. Morgens 10 Uhr 3 Min. Erdstoss und Zittern am Observatorium.

14. Februar. Morgens 1 Uhr 10 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

15. Februar. Abends 4 Uhr 9 Min. Erdstoss auf dem Observatorium.

18. Februar. Abends 3 Uhr 1 Min., 3 Uhr 11 Min. und 4 Uhr 57 Min. Erdstösse am Observatorium.

19. Februar. Morgens 12 Uhr 20 Min. wellenförmige Erschütterung mit nachfolgendem Zittern am Observatorium.

10. März. Morgens 8 Uhr 4 Min. Erdstoss am Observatorium.

12. März. Morgens 8 Uhr 15 Min. und 11 Uhr 27 Min. Erdstösse am Observatorium.

16. März. Abends 12 Uhr 59 Min. und 9 Uhr 54 Min. Erdstösse am Observatorium.

22. März. Morgens 2 Uhr 7 Min. wellenförmige Erderschütterung am Observatorium.

26. März. Abends 2 Uhr 10 Min. Erdstoss am Observatorium.

19. Mai. Morgens 4 Uhr 30 Min. Erdstoss am Observatorium.

12. Juni. Morgens 2 Uhr 13 Min. Erdstoss am Observatorium.

17. Juni. In Neapel vier Erdstösse.

18. Juni. Abends 10 Uhr 30 Min. verticaler Erdstoss in Neapel.

18. Juli. Die in der Nacht zum 18. Juli mit erneuter Heftigkeit ausbrechende Eruption des Vesuv war von Erderschütterungen begleitet.

16. August. Morgens 9 Uhr 47 Min. wellenförmige Erderschütterung am Vesuv-Observatorium.

19. August. Abends 9 Uhr 30 Min. wellenförmige Erschütterung am Observatorium.

23. August. Erderschütterung am Vesuv, während gleichzeitig mit grosser Heftigkeit Lava ausgeworfen wurde.

20. September. Schwache Erderschütterung am Vesuv.

6. December. Abends 9 Uhr 30 Min. und 10 Uhr 30 Min. Erdstoss am Observatorium.

Wäre hier der Raum für die Aufzeichnungen des Seismographen, so wäre derselbe vom 3.—5. Februar, 1.—10. März, 1.—26. April, 2.—11. Mai, 1.—11. Juni, 1.—30. Juli, 1.—16. August, im ganzen September und November als aufgeregt zu bezeichnen gewesen.

1872.

25. April. Schwache Erderschütterung in Neapel beim Beginn der Vesuv-Eruption.

30. April. Erderschütterung in Neapel.

13. October. Erderschütterung in Neapel. Diese stand nicht, wie die früheren mit der Thätigkeit des Vesuv im Zusammenhang, sondern war der Ausläufer des Erdbebens von Cosenza.

1874.

3. Mai. Abends 6 Uhr 11 Min. und 9 Uhr 24 Min. Erdstösse am Vesuv.

9. Mai. Abends 10 Uhr 30 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

10. Mai. Morgens 1 Uhr 15 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

1. Juni. Abends 11 Uhr 30 Min. Erdstoss am Vesuv. Im Juli kamen am Vesuv wiederholt schwache Erderschütterungen vor.

2.—9. October. Erderschütterungen am Vesuv.

9. October. Morgens 11 Uhr 30 Min. Erdstoss am Vesuv.

10. October. Morgens 6 Uhr 50 Min. Erdstoss am Vesuv.

22. October. Abends 3 Uhr und 9 Uhr 30 Min. Erdstösse am Vesuv.

23. October. Morgens 12 Uhr 5 Min. und 3 Uhr und Abends 2 Uhr 10 Min. Erdstösse am Vesuv.

24.—31. October. Zahlreiche Erderschütterungen am Observatorium.

12. November. Morgens 4 Uhr, Abends 1 Uhr 50 Min. und 9 Uhr 30 Min. Erdstösse am Vesuv.

13. November. Morgens 8 Uhr, Abends 2 Uhr und 4 Uhr 13 Min. Erdstösse am Vesuv.

18. November. Abends 11 Uhr 5 Min. Erdstoss am Vesuv.

19. November. Abends 2 Uhr 20 Min. Erdstoss am Vesuv.

1. December. Abends 3 Uhr 35 Min. Erdstoss am Vesuv.

4. December. Morgens 4 Uhr 46 Min. Erdstoss am Vesuv.

6. December. Abends 2 Uhr 19 Min. Erdstoss am Vesuv.

7. December. Abends 7 Uhr 48 Min. Erdstoss am Vesuv.

9. December. Abends 5 Uhr 56 Min. Erdstoss am Vesuv.

12. December. Morgens 6 Uhr 37 Min. Erdstoss am Vesuv.

15. December. Morgens 1 Uhr 4 Min. und Abends 12 Uhr 46 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

18. December. Abends 10 Uhr 46 Min. Erdstoss am Vesuv.

23. December. Erderschütterung am Vesuv zu einer nicht angegebenen Stunde.

1875.

5. Jänner. Abends 2 Uhr 34 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

6. Jänner. Die Umgebung des Vesuv ward an diesem Tage oft durch schwache Erschütterungen mit dumpfem Getöse im Inneren des Berges beunruhigt.

14. März. Morgens 5 Uhr 37 Min. Erdstoss am Vesuv.

4. April. Morgens 3 Uhr 40 Min. Erdstoss am Vesuv.

7. Juni. Morgens 7 Uhr 35 Min. Erdstoss am Vesuv.

13. November. Abends 2 Uhr und 4 Uhr Erdstösse am Vesuv.

17. November. Morgens 11 Uhr 10 Min. Erdstoss am Vesuv.

Seit Anfang December begannen schwache Erschütterungen am Vesuv.

6. December. Morgens 3 Uhr 24 Min. Erdbeben in der Umgebung von Neapel, anfangs wellenförmig, dann stossend, im Ganzen 18 Secunden dauernd. Seit Jahren war dies der stärkste Erdstoss in Neapel, so dass die Strassen sich mit erschreckten Menschen füllten. Die Richtung ging von N nach S und die Heftigkeit nahm gegen den Vesuv hin ab, so dass der Vulcan dabei nicht im Spiele schien. Am stärksten war die Erschütterung in Gaëta und Salerno, wurde aber in der ganzen Basilicata, in Potenza, Amalfi, Caserta, Foggia und Bari gespürt. In San Marco in der Capitanata waren es drei Stösse und in Barili dauerte ein Stoss 1 Minute und 37 Secunden. Der Mittelpunkt des Erdbebens schien bei Puglia zu sein.

1876.

3. Jänner. Morgens 6 Uhr 47 Min. Erdstoss am Vesuv.

5. Jänner. Morgens 5 Uhr 35 Min. und 10 Uhr 50 Min. Erdstösse am Vesuv.

7. Jänner. Abends 9 Uhr 7 Min. Erdstoss am Vesuv.

13. Jänner. Morgens 9 Uhr 38 Min. Erdstoss am Vesuv.

22. Jänner. Schwache, aber anhaltende Erderschütterungen am Vesuv.

In der ersten Februarwoche spürte man fast beständig leise Schwankungen auf dem Vesuv-Observatorium.

16. März. Dieser Tag zeichnete sich durch lebhafte Schwankungen am Observatorium aus.

3.—4. April. In der Nacht verstärkte Erschütterungen auf dem Vesuv gleichzeitig mit Aschenauswurf.

2. Mai. Morgens 3 Uhr 6 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

5. Mai. Morgens 11 Uhr 35 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

10. Mai. Morgens 5 Uhr 27 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

2. Juni. Morgens 3 Uhr 6 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

5. Juni. Morgens 11 Uhr 35 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

8. Juni. Morgens 1 Uhr 30 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

9. Juni. Abends 3 Uhr 15 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

10. Juni. Morgens 5 Uhr 27 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

13. Juni. Abends 3 Uhr 10 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

14. Juni. Abends 12 Uhr 23 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

15. Juni. Morgens 7 Uhr 21 Min. und 8 Uhr 35 Min., Abends 1 Uhr 34 Min. und 8 Uhr 1 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

16. Juni. Morgens 5 Uhr 46 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

1872.

25. April. Schwache Erderschütterung in Neapel beim Beginn der Vesuv-Eruption.

30. April. Erderschütterung in Neapel.

13. October. Erderschütterung in Neapel. Diese stand nicht, wie die früheren mit der Thätigkeit des Vesuv im Zusammenhang, sondern war der Ausläufer des Erdbebens von Cosenza.

1874.

3. Mai. Abends 6 Uhr 11 Min. und 9 Uhr 24 Min. Erdstösse am Vesuv.

9. Mai. Abends 10 Uhr 30 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

10. Mai. Morgens 1 Uhr 15 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

1. Juni. Abends 11 Uhr 30 Min. Erdstoss am Vesuv. Im Juli kamen am Vesuv wiederholt schwache Erderschütterungen vor.

2.—9. October. Erderschütterungen am Vesuv.

9. October. Morgens 11 Uhr 30 Min. Erdstoss am Vesuv.

10. October. Morgens 6 Uhr 50 Min. Erdstoss am Vesuv.

22. October. Abends 3 Uhr und 9 Uhr 30 Min. Erdstösse am Vesuv.

23. October. Morgens 12 Uhr 5 Min. und 3 Uhr und Abends 2 Uhr 10 Min. Erdstösse am Vesuv.

24.—31. October. Zahlreiche Erderschütterungen am Observatorium.

12. November. Morgens 4 Uhr, Abends 1 Uhr 50 Min. und 9 Uhr 30 Min. Erdstösse am Vesuv.

13. November. Morgens 8 Uhr, Abends 2 Uhr und 4 Uhr 13 Min. Erdstösse am Vesuv.

18. November. Abends 11 Uhr 5 Min. Erdstoss am Vesuv.

19. November. Abends 2 Uhr 20 Min. Erdstoss am Vesuv.

1. December. Abends 3 Uhr 35 Min. Erdstoss am Vesuv.

4. December. Morgens 4 Uhr 46 Min. Erdstoss am Vesuv.

6. December. Abends 2 Uhr 19 Min. Erdstoss am Vesuv.

7. December. Abends 7 Uhr 48 Min. Erdstoss am Vesuv.

9. December. Abends 5 Uhr 56 Min. Erdstoss am Vesuv.

12. December. Morgens 6 Uhr 37 Min. Erdstoss am Vesuv.

15. December. Morgens 1 Uhr 4 Min. und Abends 12 Uhr 46 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

18. December. Abends 10 Uhr 46 Min. Erdstoss am Vesuv.

23. December. Erderschütterung am Vesuv zu einer nicht angegebenen Stunde.

1875.

5. Jänner. Abends 2 Uhr 34 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

6. Jänner. Die Umgebung des Vesuv ward an diesem Tage oft durch schwache Erschütterungen mit dumpfem Getöse im Inneren des Berges beunruhigt.

14. März. Morgens 5 Uhr 37 Min. Erdstoss am Vesuv.

4. April. Morgens 3 Uhr 40 Min. Erdstoss am Vesuv.

7. Juni. Morgens 7 Uhr 35 Min. Erdstoss am Vesuv.

13. November. Abends 2 Uhr und 4 Uhr Erdstösse am Vesuv.

17. November. Morgens 11 Uhr 10 Min. Erdstoss am Vesuv.

Seit Anfang December begannen schwache Erschütterungen am Vesuv.

6. December. Morgens 3 Uhr 24 Min. Erdbeben in der Umgebung von Neapel, anfangs wellenförmig, dann stossend, im Ganzen 18 Secunden dauernd. Seit Jahren war dies der stärkste Erdstoss in Neapel, so dass die Strassen sich mit erschreckten Menschen füllten. Die Richtung ging von N nach S und die Heftigkeit nahm gegen den Vesuv hin ab, so dass der Vulcan dabei nicht im Spiele schien. Am stärksten war die Erschütterung in Gaëta und Salerno, wurde aber in der ganzen Basilicata, in Potenza, Amalfi, Caserta, Foggia und Bari gespürt. In San Marco in der Capitanata waren es drei Stösse und in Barili dauerte ein Stoss 1 Minute und 37 Secunden. Der Mittelpunkt des Erdbebens schien bei Puglia zu sein.

1876.

3. Jänner. Morgens 6 Uhr 47 Min. Erdstoss am Vesuv.

5. Jänner. Morgens 5 Uhr 35 Min. und 10 Uhr 50 Min. Erdstösse am Vesuv.

7. Jänner. Abends 9 Uhr 7 Min. Erdstoss am Vesuv.

13. Jänner. Morgens 9 Uhr 38 Min. Erdstoss am Vesuv.

22. Jänner. Schwache, aber anhaltende Erderschütterungen am Vesuv.

In der ersten Februarwoche spürte man fast beständig leise Schwankungen auf dem Vesuv-Observatorium.

16. März. Dieser Tag zeichnete sich durch lebhafte Schwankungen am Observatorium aus.

3.—4. April. In der Nacht verstärkte Erschütterungen auf dem Vesuv gleichzeitig mit Aschenauswurf.

2. Mai. Morgens 3 Uhr 6 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

5. Mai. Morgens 11 Uhr 35 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

10. Mai. Morgens 5 Uhr 27 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

2. Juni. Morgens 3 Uhr 6 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

5. Juni. Morgens 11 Uhr 35 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

8. Juni. Morgens 1 Uhr 30 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

9. Juni. Abends 3 Uhr 15 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

10. Juni. Morgens 5 Uhr 27 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

13. Juni. Abends 3 Uhr 10 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

14. Juni. Abends 12 Uhr 23 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

15. Juni. Morgens 7 Uhr 21 Min. und 8 Uhr 35 Min., Abends 1 Uhr 34 Min. und 8 Uhr 1 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

16. Juni. Morgens 5 Uhr 46 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

18. Juni. Abends 3 Uhr 29 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

19.' Juni. Morgens 5 Uhr 23 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

20. Juni. Morgens 10 Uhr 29 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

22. Juni. Morgens 3 Uhr 8 Min. und Abends 12 Uhr 15 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

21. Juli. Abends 10 Uhr 7 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

22. Juli. Morgens 7 Uhr 52 Min., 10 Uhr 32 Min. und Abends 7 Uhr 3 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

24. Juli. Morgens 3 Uhr 54 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

26. Juli. Morgens 1 Uhr 44 Min., 9 Uhr 2 Min., Abends 2 Uhr 43 Min. und 7 Uhr 22 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

27. Juli. Morgens 12 Uhr 2 Min., 7 Uhr 26 Min., 9 Uhr 51 Min., Abends 8 Uhr 30 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

28. Juli. Morgens 12 Uhr 1 Min., 8 Uhr 12 Min., Abends 2 Uhr 55 Min., 7 Uhr und 11 Uhr 47 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

29. Juli. Morgens 7 Uhr 7 Min. und Abends 11 Uhr 56 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

30. Juli. Morgens 2 Uhr 3 Min. und Abends 11 Uhr 32 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

31. Juli. Morgens 1 Uhr 42 Min., 4 Uhr 15 Min., 9 Uhr 26 Min., Abends 3 Uhr 30 Min., 3 Uhr 35 Min. und 11 Uhr 57 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

5. August. Abends 12 Uhr Erdstoss auf dem Vesuv.

10. August. Morgens 8 Uhr und Abends 12 Uhr Erdstösse auf dem Vesuv.

30. August. Morgens 6 Uhr 8 Min. und Abends 12 Uhr 12 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

17. September. Abends 8 Uhr 25 Min. zwei Erdstösse auf dem Vesuv.

18. September. Morgens 5 Uhr 57 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

20. September. Morgens 2 Uhr 10 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

21. September. Abends 12 Uhr 30 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

22. September. Abends 5 Uhr 57 Min. und 7 Uhr 13 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

23. September. Abends zwischen 7 und 8 Uhr Erdstoss auf dem Vesuv.

24. September. Abends 6 Uhr Erdstoss auf dem Vesuv.

26. September. Morgens 4 Uhr 30 Min. und Abends 11 Uhr 10 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

28. September. Abends 1 Uhr 43 Min., 11 Uhr 40 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

29. September. Morgens 7 Uhr 50 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

6. October. Abends 7 Uhr 4 Min. und 8 Uhr 15 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

1. November. Morgens 7 Uhr 30 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

9. November. Morgens 4 Uhr 56 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

25. November. Abends 12 Uhr 37 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

26. November. Abends 2 Uhr 30 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

29. November. Zwischen 3 und 4 Uhr Abends Erdstoss auf dem Vesuv.

19. December. Morgens 3 Uhr Erdstoss auf dem Vesuv.

23. December. Abends 11 Uhr 6 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

28. December. Morgens 10 Uhr 32 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

30. December. Abends 8 Uhr 23 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

1877.

1. Jänner. Morgens 11 Uhr 12 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

2. Jänner. Abends 12 Uhr 58 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

3.—20. Jänner. Mehrere Erderschütterungen auf dem Vesuv in Verbindung mit der vermehrten Thätigkeit des Berges.

21. Jänner. Abends 1 Uhr 53 Min. Erderschütterung auf dem Vesuv.

22.—31. Jänner. Mehrfach leise Erschütterungen auf dem Vesuv.

2. Februar. Abends 12 Uhr 1 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

9. Februar. Abends 3 Uhr 25 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

6. März. Morgens 1 Uhr 43 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

9. März. Morgens 11 Uhr 40 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

10. März. Morgens 4 Uhr 35 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

11. März. Morgens 4 Uhr 45 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

15. März. Abends 3 Uhr 30 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

20. März. Morgens 11 Uhr 30 Min. und Abends 12 Uhr 15 Min. Erdstösse auf dem Vesuv.

5. April. Abends 10 Uhr 22 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

28. Mai. Morgens 3 Uhr 16 Min. Erdstoss auf dem Vesuv.

7. Juli. Morgens 5 Uhr 30 Min. zwei heftige Erdstösse auf dem Vesuv.

8. Juli. Abends 9 Uhr 30 Min. zwei Erdstösse in Neapel.

1878.

24. April. Von diesem Tage an ereigneten sich in Neapel und Salerno zahlreiche Erderschütterungen, worauf der Vesuv wieder seine Thätigkeit begann.

25. April. Abends 9 Uhr 50 Min. Erdstoss am Vesuv, in Neapel und in Salerno, auch in Rom wurde er noch schwach gespürt.

16. Mai. Die Thätigkeit des Vesuv war häufig mit kleinen Erderschütterungen verbunden, am 16. Mai spürte man aber auf dem Observatorium einen heftigen Stoss.

9. September. Mit der an diesem Tage zunehmenden Thätigkeit des Vulcans erfolgten in seiner Umgebung einige leichte Schwankungen des Bodens.

22.—23. September. Nachts mehrere Erschütterungen am Vesuv bei sehr lebhafter Thätigkeit des Vulcans.

28. September. In der Nacht abermals Erdstoss am Vesuv.

11. October. Leichte Erschütterung am Vesuv.

19. October. Abends 10 Uhr 50 Min. Erdstoss am Vesuv.

20. October. Abends 6 Uhr 5 Min. Erdstoss am Vesuv.

22. October. Abends 5 Uhr 48 Min. Erdstoss am Vesuv.

1. November. Leichte Erschütterung am Vesuv.

1879.

11. Juni. Bei leichter eruptiver Thätigkeit waren an diesem Tage zahlreiche Erderschütterungen zu spüren.

22. September. Leichter Erdstoss am Vesuv.

24. Februar. Erdstoss auf dem Vesuv.

25. Februar. Erdstoss auf dem Vesuv.

14. October. Nachts zwei sehr schwache Stösse auf dem Vesuv.

16.—17. October. Nachts abermals zwei Stösse auf dem Vesuv.

3. November. Abends 3 Uhr schwacher Stoss auf dem Vesuv.

5. November. Abends 2 Uhr 30 Min. Stoss auf dem Vesuv.

1880.

11. Juli. Abends 7 Uhr Erdstoss auf dem Vesuv.

23.—24. Juli. Nachts ein heftiger Stoss in Neapel, Morgens 6 Uhr 45 Min. ein zweiter. In der Umgebung des Vesuv spürte man in der Nacht mehrere Stösse, die in der Stadt Neapel nicht bemerkt wurden, aber in Forio auf Ischia und am Fusse des Vesuv sehr heftig waren.

25. Juli. Morgens 3 Uhr 45 Min. heftiger Erdstoss in Neapel. Die Thätigkeit des Vesuv war eine lebhafte. Ungefähr um dieselbe Zeit wurde auch auf Ischia ein Erdstoss gespürt, besonders in Forio und Panza.

27. Juli. Morgens 1 Uhr 30 Min. sehr schwache Erschütterung in Forio und Abends 4 Uhr 30 Min. nochmals.

14. October. Nachts zwei schwache Stösse auf dem Vesuv.

16. October. In der Nacht wieder zwei schwache Stösse auf dem Vesuv.

3. November. Abends 3 Uhr schwacher Stoss auf dem Vesuv.

5. November. Abends 2 Uhr 30 Min. Stoss auf dem Vesuv.

9. November. Schwingungen auf dem Vesuv, bei lebhafter Thätigkeit des Vulcans.

1881.

9. Jänner. Abends 12 Uhr 54 Min. schwache wellenförmige Erschütterung am Vesuv.

15. Jänner. Nachts starker Stoss auf dem Vesuv und in S. Simone.

16. Jänner. Morgens 8 Uhr 20 Min. Stoss auf dem Vesuv.

17. Jänner. Morgens 11 Uhr 20 Min. Stoss auf dem Vesuv.

1. März. Abends 9 Uhr schwache Erschütterung auf dem Vesuv.

8. März. Schwacher Erdstoss in Torre del Greco.

30. Mai. In der Nacht zum 31. Erdbeben auf dem Observatorium und in den Orten am Fusse des Vulkans, besonders in Torre del Greco.

1. Juni. Abends 8 Uhr circa heftiger Stoss in Torre dell' Anunziata und in Torre del Greco und reichlicher Lavaerguss.

1883.

5. Juni. Erdstösse auf dem Vesuv, besonders zu Monteroduni.

3. August. Abends 3 Uhr leichte Erschütterung am Vesuv-Observatorium, während sich gegen Torre del Greco reichlich Lava ergoss.

22. September. Ziemlich heftiges Erdbeben in der Vesuvzone. Es begann Morgens 5 Uhr und dauerte 10 Secunden. In Torre del Greco vernahm man Getöse und ebenso auf dem Observatorium. Abends wiederholte sich die Erscheinung, die auf Ischia so stark war, dass auf Casamicciola ein Haus einstürzte.

1884.

7. Jänner. Abends 1 Uhr 48 Min. schwacher Stoss auf dem Vesuv.

28. März. Mittags Erderschütterung auf Ischia.

23. Juli. Abends 12 Uhr 40 Min. heftiges Erdbeben in Forio (Ischia) mit unterirdischem Rollen.

c) Sicilien.

1835.

3. Jänner. Zwei Erdstösse auf der Nordostseite des Ätna.

30. Jänner. Schwache Stösse in der Umgebung des Ätna und Nachts 10½ Uhr ein einzelner sehr heftiger Stoss, nach welchem die Eruption sogleich begann. In derselben Nacht erfolgte noch eine Zahl schwacher Stösse.

31. Jänner. Abends nach 12 Uhr und um 4½ Uhr Erdstösse in Giarre am Südostabhang des Ätna.

Vom 1. bis 10. Februar waren die Erderschütterungen auf dem Ätna in der Umgebung des Monte Frumento so häufig, dass die Einwohner der benachbarten Dörfer im Freien blieben.

28. März. Bei Matta S. Anastasia, in der Provinz Catania, versank ein Berg, so dass nur noch die Bäume auf seiner Spitze sichtbar blieben.

18. Juni. Morgens 2 Uhr heftiger verticaler Stoss zu Catania, in Folge dessen grosse Spalten, besonders bei Lisera, entstanden.

28. Juni. Silvestri spürte auf dem Ätnagipfel einen heftigen Erdstoss.

19. Juli. Heftige Erdbeben in der Umgebung des Ätna bis Catania. Bedeutende Verwüstungen wurden dadurch in Gianes bei Catania hervorgerufen, wobei mehrere Menschen verunglückten. Um 2 Uhr Morgens war das Erdbeben bei Giarre und Acireale schwach, in Fondo Machia, Rondinella, St. Severina aber so heftig, dass 200 Häuser zerstört wurden. Die heftigste Erschütterung bildete einen Streifen von NW nach SO, vom Fusse des Monte Muscarello bis zum Meere 15 Km. lang und 1 Km. breit. Fondo Macchia scheint das Centrum gewesen zu sein und ausserhalb dieses Strei-

fens war das Beben schwach. Auch ein Stoss um 7 Uhr Morgens verursachte grossen Schaden in Faggio, Linera, Mangano u. s. w.

20. Juli. Erderschütterungen an denselben Orten, wie am 19., 23., 24. Juli. Nachts drei starke Stösse, der letzte um $6^1/_2$ Uhr in Piedimonte und Linguaglossa.

25. Juli. Vier schwache Stösse in Piedimonte und Linguaglossa.

26. Juli. Zwei sehr heftige Stösse in Piedimonte und Linguaglossa, die sich bis Acireale ausdehnten.

28. Juli. Heftiger Stoss in Fondo Macchia und Dogola.

31. Juli bis 1. August. In der Nacht zwei Stösse in Macchia und S. Veneria.

2. August. Morgens 2 Uhr Stoss in Macchia und S. Veneria. Von da an blieb der Boden bis 8. August fast in beständiger Bewegnng.

9. August. Morgens 1 Uhr und 6 Uhr heftige Stösse, später noch ein schwacher Stoss in S. Veneria und Mangano; auch in Giarre wurde ein Erdbeben gespürt.

10. August. Im Laufe des Tages drei Stösse in S. Veneria, Mangano, Giarre und Acireale.

11. August. Morgens 1 Uhr ziemlich starker Stoss in Acireale.

18. August. Abends 1 Uhr und 10 Uhr heftige Stösse in Acireale.

19. August. Abends 1 Uhr zwei sehr heftige verticale Stösse, die ihre zerstörende Wirkung bis Acireale ausdehnten, in dessen Umgebung sich Spalten im Boden bildeten. Die Erschütterung wurde bis Pileri und Zaccanuzzo gespürt. Später folgten noch zwei schwache Stösse.

20. August. Schwacher Stoss am Ätna.

23. August. Erdbeben in Giarre und Acireale.

28. August. Heftiges Erdbeben zu Trecastagni bei Catania, auch in Acireale und Giarre. In Acireale wurden 64 Häuser zerstört. Dieses, wie das Erdbeben vom 20. Juli, fiel in eine Zeit ziemlicher Ruhe des Ätna, denn bis Mitte Juli dauerte die Eruption und Anfang September begann neue lebhafte Thätigkeit.

1866.

9. Jänner. Abends 9 Uhr 30 Min. Erdbeben am südwestlichen Fuss des Ätna, besonders in Paternò.

15. Jänner. Abends nach 9 Uhr Stoss in Paternò. Am 22. begann die Eruption der Salinella.

26. März. Morgens 2 Uhr 35 Min. erschütterte ein Erdbeben fast die Hälfte Siciliens. Der erste, schwächere Stoss dauerte 3 Sec., der zweite und stärkere 5 Sec. Sie waren am heftigsten in Catania, Syrakus, Militello und Messina.

Gegen Mitte April ereigneten sich in Sicilien zwei Erdstösse.

24. Mai. Abends 1 Uhr schwacher Stoss in Acireale und Umgebung.

1. Juni. Abends 6 Uhr Erdbeben in Acireale und Umgebung.

26. Juli. Morgens 7 Uhr Erdbeben in Trecastagni von 4 Sec.; weitere leichte Stösse folgten um 7 Uhr 12 und 18 Min.

27. Juli bis 8. August erfolgten jeden Tag ein oder zwei Stösse auf einer schmalen Zone am Fuss des Ätna, welche die Orte Nicolosi, Zeffarana und Pedara umfasst. Am 27. traten sie um 2 Uhr und 7 Uhr ein, und einer wurde auch stark in Trecastagni von O nach W gespürt.

28. Juli. Erdstoss in Trecastagni.

29. Juli. Gegen Mittag Stoss in Trecastagni.

30. Juli. Abends 4 Uhr Stoss in Trecastagni.

31. Juli. Morgens 2 Uhr zwei leichte Stösse und Abends 3 Uhr ein stärkerer Stoss in Trecastagni.

1. August. Gegen 2 Uhr Abends und um 8 Uhr schwache Stösse in Trecastagni.

2. August. Morgens 4 Uhr Erdstoss in Trecastagni.

3. August. Abends 3 Uhr Erdstoss in Trecastagni.

4. August. Morgens 1 Uhr und Abends 5 Uhr Erdstösse in Trecastagni.

5. August. Morgens 7 Uhr Erdstoss in Trecastagni.

6. August. Morgens 9 Uhr Erdstoss in Trecastagni.

7. August. Morgens 6 Uhr Erdstoss in Trecastagni.

8. August. Morgens 10 Uhr Erdstoss in Trecastagni.

1867.

19. Jänner. Abends 10 Uhr heftiger Stoss in Messina von 15 Sec. aus S gegen N.

4. Februar. Morgens 6 Uhr wellenförmiges Erdbeben in Catania und Acireale. Es bestand aus drei Stössen, denen um 7 Uhr noch drei schwache Erschütterungen folgten.

23. Februar. Abends 6 Uhr 47 Min. leichtes Erdbeben in Acireale.

26. Mai. Gegen 10 Uhr Morgens Erdbeben in Piedimonte und Linguaglossa, schwach in Macchia.

11. Juli. Morgens 5 Uhr 44 Min. heftiges Erdbeben in Acireale, Catena, S. Lucia und Carico, schwach in Acireale.

20. September. Morgens 3 Uhr 54 Min. schwaches Erdbeben in Acireale; um 7 Uhr 9 Min. eine wellenförmige, aber stärkere Erschütterung.

20. September. Heftiges Erdbeben auf Malta. (Keine Zeitangabe.)

3. October. Morgens 2 Uhr, $2^1/_2$ und 3 Uhr Erdbeben zu Mistrella mit unterirdischem Donner. Zuerst ging die Bewegung von unten nach oben, dann war sie wellenförmig und dauerte 5 Sec.

1868.

17. Mai. Morgens $5^1/_2$ Uhr schwache Erschütterung in Palermo.

26. August. Morgens $12^1/_2$ Uhr zwei Stösse in Acireale.

4. September. Um Mitternacht leichtes Beben in Acireale.

5. September. Morgens 2 Uhr heftiges Beben in Acireale, S. Veneria, Giarre u. a. O. am Ätna. In Catania war es nur schwach, in den anderen Orten wiederholte es sich dagegen um 8 Uhr.

27. November. Ätna-Ausbruch mit vielen Erderschütterungen.

28. November. Die Erdstösse am Ätna sehr heftig.

In der ersten Hälfte December ereigneten sich häufig Erdstösse auf Sicilien bei fortdauernder Eruption.

8. December. Gegen 6 Uhr Abends mehrere heftige Stösse auf dem Ätna.

23. December. Morgens $6^1/_4$ Uhr Erdstoss auf dem Ätna, schwach in S. Veneria und Dogola.

1869.

7. Jänner. Abends 11 Uhr 50 Min. Erdstoss in Syrakus.

19. Mai. Abends 5 Uhr und noch stärker $5^1/_2$ Uhr Erdbeben in Giarre, S. Veneria und Dogola, sehr schwach in Acireale.

29. Juni. Abends 9 Uhr 20 Min. Stoss auf dem Ätna und in Acireale.

30. Juni Abends 12 Uhr und 2 Uhr 50 Min. Stösse auf dem Ätna und in Acireale.

20. bis 23. September. Während der Eruption mehrere Erdstösse.

26. September. Mehrere Erderschütterungen während der Eruption, jedoch nicht weit über den Berg hinaus.

12. October. Morgens Erdbeben in S. Veneria, Giarre und Pisana.

13. October. Abends Erdbeben in S. Veneria, Giarre und Pisana.

14. October. Abends 6 Uhr Erdbeben in S. Veneria, Giarre und Pisana.

15. October. Morgens $1^1/_2$ Uhr Erdbeben in S. Veneria, Giarre und Pisana.

18. December. Morgens Detonation und mehrere Stösse am Ätna.

28. December. Morgens $5^1/_2$ Uhr drei Stösse am Ätna.

1870.

24. Juni. Abends 5 Uhr heftiges wellenförmiges Erdbeben in Messina; um $5^1/_2$ Uhr in Acireale drei wellenförmige Erschütterungen, auch in Catania und Messina, am heftigsten in Vizzini und Caltagirone. Vielleicht im Zusammenhang mit dem Erdbeben in Calabrien.

4. October. Erdbeben in Palermo und Messina vom grossen calabrischen Erdbeben her.

5. October. Morgens 9 Uhr 20 Min. starker Stoss von O nach W in Palermo in 7 Sec., darauf ein sehr heftiger von 8 Sec., dem noch ein verticaler folgte. Das Ereigniss war in Verbindung mit dem calabrischen Erdbeben.

6. October. Schwaches Erdbeben in Palermo und Messina von Calabrien her.

31. October. Gegen 2 Uhr Abends wellenförmiger Stoss von 5 Sec. in Palermo, in der Nacht noch zwei Stösse.

16. November. Morgens 2 Uhr 14 Min. zweifacher Ruck in Acireale, Mangano, Giarre, Piedimonte, Sandazzo, Giardini und gleichzeitig Getöse im Ätna.

1871.

13. Mai. Morgens 4 Uhr 23 Min. schwach wellenförmiges Erdbeben von O nach W in Palermo von 8 Sec.

25. Mai. Abends 3 Uhr 15 Min. wellenförmiges Erdbeben in Acireale, um 3 Uhr 20 Min. in Syrakus von SW nach NO, in Catania um 3 Uhr 30 und 45 Min. von SW her, in Reggio um 3 Uhr 45 Min.

27. Mai. Morgens 12 Uhr 12 Min. leichtes Beben in Acireale, um 11 Uhr 50 Min. in Palermo 16 leichte Stösse von W nach O, in Catania um 12 Uhr mehrere von N nach S.

10. September. Erdstoss in Castelnuovo und Felsstürze, die bis zum 12. anhielten.

12. September. Abends 8 Uhr. Erdstoss mit Getöse in Castelnuovo von SW nach NO.

29. November. Morgens 1 Uhr 36 Min. Heftiges Erdbeben in den Dörfern auf dem Ätna und in Acireale.

1873.

11.—12. August. Nachts Erdstoss in Palermo.

1874.

6. Jänner. Viele zum Theile sehr heftige Erderschütterungen am Ätna, welche den am 7. beginnenden Ausbruch einleiteten.

Im Mai wiederholten sich häufig die Stösse am Ätna, der in Eruption begriffen war.

29. August. Im August fanden öfters schwache Erschütterungen am Ätna statt, am 29. Morgens 4 Uhr zwei heftige Stösse an seinem Nordabhang. In der Nacht hatte die Seiteneruption bei Bronte begonnen.

29.—30. August. Nachts mehrere Stösse in Messina.

30. August. Abends 11 Uhr 30 Min. Erdstoss in Randazzo, in der folgenden Nacht zahlreiche Stösse am Ätna.

31. August. Nachts viele Stösse in Randazzo und einige in Messina.

1. September. Zahlreiche Stösse in Randazzo.

2. September. Zahlreiche Stösse in Randazzo.

3. September. Heftige Stösse am Ätna, besonders in Randazzo und Linguaglossa.

4. September. Die Stösse in Randazzo etwas seltener, um 11 Uhr Morgens jedoch sehr heftig.

7. September. Erdstoss am Ätna.

8. September. Erdstoss am Ätna.

9.—15. September. Stösse am Ätna.

20. September. Abends 2 Uhr 30 Min. und 6 Uhr heftige Stösse in Randazzo.

26. September. Sehr heftiges Beben in Randazzo mit starkem Brausen. Viele Häuser erhielten Risse.

23. October. Erdbeben in Messina.

24. October. Morgens 2 Uhr 20 Min. in Messina mehrere Stösse.

1875.

1. Jänner. Gegen 1 Uhr 25 Min. leichter Stoss in Messina.

7. Jänner. Abends 9 Uhr 10 Min. zwei leichte Stösse in Acireale.

8. Jänner. Morgens 12 Uhr 45 Min. in Riposto, Acireale und S. Veneria ein Stoss, um 7 Uhr 15 Min. noch zwei in Acireale. Bis 10. Jänner erreichten die Erdstösse eine solche Stärke, dass in einem kleinen Orte bei Acireale mehrere Häuser einstürzten und dadurch 8 Personen getödtet wurden.

30. Mai. Erdbeben in Messina.

19. December. Der Ätna begann eine schwache Thätigkeit und bei Acireale spürte man wellenförmige Erschütterungen.

1876.

Anfangs April waren die Apparate auf dem Ätna in unaufhörlicher Bewegung.

6.—7. April. In dem Dorfe Guarasi bei Cefalù hörte man in der Nacht ein so heftiges unterirdisches Getöse, dass alle Einwohner auf die Strasse flohen. Sogleich begann der Boden sich zu senken und nach zwei Stunden waren zehn Häuser gänzlich verschwunden und die andern eingestürzt.

22. April. Um Mitternacht heftiges Beben mit Getöse in Corleone zwischen Girgenti und Palermo.

23.—28. April. Mehrere schwache Erschütterungen in Corleone.

28. April. Gegen 7 Uhr Morgens und 8 Uhr 20 Min. Abends Stösse in Corleone mit Getöse.

24. Mai. Abends 4 Uhr 25 Min. Stoss in Corleone von O nach W.

25. Mai. Morgens 4 Uhr 35 und 7 Uhr 45 Min. Stösse in Corleone.

27. Mai. Andauernde Erschütterungen mit Getöse in Corleone.

28. Mai. Andauernde Erschütterungen mit Getöse in Corleone.

30. Mai. Andauernde Erschütterungen mit Getöse in Corleone.

1. Juni. Abends 4 Uhr 10 und 8 Uhr 25 Min. Stösse in Corleone.

7. Juni. Die Stösse nahmen in Corleone an Heftigkeit so zu, dass die Kathedrale einstürzte, dabei breiteten sie sich über Palazzo, Adriano, Missimari aus und selbst bis Messina.

9.—10. Juni. Heftige Erdstösse in Corleone; Mauern fielen um, 2 Uhr 10 und 20 Min. mit Getöse auch in Palermo und Prizzi.

10. Juni. Morgens 3 Uhr 15 Min. Stoss mit Getöse in Corleone.

11.—26. Juni. Fortwährend leichte Erderschütterungen in Corleone.

17. Juni. Abends 7 Uhr heftiger Stoss in Busambra bei Corleone.

18. Juni. Morgens 12 Uhr 30 Min. heftiger Stoss in Corleone.

2. Juli. Morgens 3 Uhr Stoss in Giaconia, östlich von Corleone.

8. Juli. Morgens 3 Uhr heftiger Stoss in Corleone.

16. Juli. Drei Stösse in Corleone,

21. Juli. Sechs Stösse in Corleone.

9. August. In Corleone ein leichter, in Perello ein starker Stoss.

13. August. Leichte Stösse in Corleone.

19. August. Leichte Stösse in Corleone.

23. August. Erdstoss zu Drago, westlich von Corleone.

26. August. Morgens 12 Uhr 8 Min. und 1 Uhr 15 Min. Stösse in Corleone.

9. September. Abends 9 Uhr 19 Min. Stoss und Getöse in Corleone von O nach W.

13. September. Morgens 12 Uhr 8 Min. heftiges Erdbeben in Sicilien, in Messina stark während 20 Sec. Auch in Reggio stürzten mehrere Häuser ein. Um dieselbe Zeit Erdbeben in der Türkei.

22. September. Die Erdstösse in Corleone dauerten fast ununterbrochen fort, bald mit, bald ohne Getöse.

24. September. Abends 1 Uhr 33 Min. Erdstoss mit Getöse in Corleone von O nach W.

27. September. Morgens 2 Uhr 16 Min. Stoss in Corleone mit Getöse.

11. October. Erdbeben in Tarucco bei Corleone,

17. October. Abends 7 Uhr 35 Min. und 9 Uhr 26 Min. starke Stösse in Corleone.

15. November. Abends 1 Uhr 51 Min. starker Stoss in Corleone.

Vom December ab waren die Erschütterungen in Corleone nur schwach.

1877.

8. Jänner. Seit einigen Tagen schon Stösse am Ätna, besonders in Riposto. In der Nacht zum 9., etwa 1 Uhr, wurden sie sehr heftig.

31. Jänner. Morgens 5 Uhr 33 Min. Stoss in Corleone.

Leichte Erschütterungen dauerten auch im Februar in Corleone fort.

Im März waren die Erschütterungen in Corleone sehr schwach.

3. April. Abends 4 Uhr 40 Min. und 11 Uhr 15 Min. Stösse in Messina.

4. April. Morgens 8 Uhr 25 Min. ziemlich heftiger Stoss in Corleone.

10. April. Morgens 1 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in Corleone.

10. Juli. Morgens $4^1/_2$ Uhr zwei wellenförmige Erschütterungen in Catania von 2 Sec.

1878.

4. October. Morgens 1 Uhr 10 Min. heftiger Stoss in der Umgebung von Mineo, Palagona, Vizzini, Scondia, Militello und schwächer in Catania, Acireale, Giarre, Riposto, Piedimonte; Mineo hatte die grösste Intensität und dort dauerten die Erschütterungen auch fort, in der Provinz Catania bis 19. November.

8. December. Abends 6 Uhr heftiger Stoss in Mineo.

23. December. Abends 9 Uhr 20 Min. heftiges Erdbeben mit darauffolgenden Schwingungen während 8 Minuten im ganzen Osten von Sicilien, besonders in der Provinz Catania und in Theilen von Messina und Syracus, Darauf begann die Schlammeruption von Paternò.

1879.

Bald nach Anfang des Jahres traten am Abhang des Ätna starke Erschütterungen ein, die mit kurzen Unterbrechungen andauerten.

25. Mai. Die Erdstösse am Ätna verstärkten sich bedeutend; bei Giarre erfolgten acht Stösse.

26. Mai. Mehrere schwache und ein starker Stoss eröffneten die Ätnaeruption. In der Ebene spürte man den Stoss ebenfalls und in den Mauern entstanden Risse, Dächer verschoben sich und die Kuppel der Hauptkirche von Riporto wurde beschädigt.

28. Mai. Anhaltende heftige Erschütterungen auf dem Gipfel des Ätna, von O. Silvestri gespürt.

1. Juni. Morgens $7^1/_2$ Uhr ziemlich starkes wellenförmiges Erdbeben mit heftigem Getöse in Zeffarana, Giarre und Acireale, das sich in der folgenden Woche oft, aber schwach wiederholte.

8. Juni. Kurz nach dem Ende des Ätna-Ausbruches fanden am östlichen Bergabhang mehrere Tage lang leichte Erschütterungen statt.

9. Juni. Morgens 8 Uhr 7 Min. starker Stoss mit Getöse und zwei schwache Erschütterungen am Ätna.

15. Juni. Morgens 2 Uhr stärkster Stoss und furchtbares Getöse, um $8^1/_2$ Uhr wellenförmiges Erdbeben, besonders in Bongiardo, so dass das Volk aus den Kirchen eilte. Darauf zahlreiche Oscillationen.

16. Juni. Morgens 4 Uhr, 7 Uhr und 8 Uhr sehr heftige Stösse am Ätna. In der Nacht blieb der Boden in beständiger Bewegung.

17. Juni. Morgens $8^1/_4$ Uhr heftiger verticaler Stoss am Ätna, der grosse Verwüstungen anrichtete und dem nach einigen Minuten noch mehrere wellenförmige Stösse folgten.

Über Zeffarana, Giarre und Acireale erhoben sich sogleich Staubwolken. Das Erdbeben war auf der ganzen Ostseite der Insel heftig, in Catania z. B. in zwei Stössen und umfasste einen elliptischen Raum von 20 Quadratkilometer in einer Höhe von 200—500 Meter über dem Meere.

Auf dem von Zeffarana nach Monochilo am Südostabhange sich herabziehenden Rücken war der Mittelpunkt der Erschütterung, wahrscheinlich zwischen Monochilo und Bongiardo. Alle Häuser und zahlreiche Kirchen dieser Gegend wurden zerstört. Bongiardo und S. Veneria litten weniger, obgleich ganze Strassen einstürzten. Es gab nur 10 Todte, da die meisten Personen nicht in den Häusern waren. Gegen das Meer hin nahm die Zerstörung ab. Man zählte gegen 600 zerstörte Häuser, und ausser den Todten, 24 Verwundete. In der Axe des Erdbebens, zu S. Michele, Bongiardo, St. Veneria hatten die Menschen das Gefühl Luftsprünge zu machen.

30. Juni. Abends 7 Uhr leichtes wellenförmiges Beben in Mineo und Umgebung.

2. Juli. Morgens 9 Uhr wellenförmiges Erdbeben in Mineo und Umgebung.

26. Juli. Morgens $8^1/_2$ Uhr wellenförmiges Erdbeben in Mineo und Umgebung.

27. Juli. Morgens $1^1/_2$ Uhr bei Borgata, Macchia, Muscarello, Giarre, Riposto wellenförmiges Erdbeben auf einer Linie von NW nach SO am Ostabhange des Ätna. Es verursachte einigen Schaden.

3. August. Abends $11^1/_2$ Uhr heftiges wellenförmiges Erdbeben in Linguaglossa auf dem Nordwest-Abhang, am heftigsten in der oberen öden Region. In der Nähe des neuen Kraters spaltete sich der Boden und eine der Spalten war 30 Centimeter breit.

5. August. Abends 2 Uhr Stoss in Acireale, um $11^1/_2$ Uhr zwei starke Stösse im Gebiet von Acireale, vorher Getöse. Schmale Spalten bildeten sich viele. Die heftigste Wirkung war dort, wo das Erdbeben am 17. Juni endigte, gegen Süden bis Aci-Patane.

31. August. Morgens 7 Uhr 11 Min. leichtes wellenförmiges Beben in Mineo. Alle diese Erdbeben ereigneten sich zur Zeit der grössten Dampfentwicklung des Vulcans.

6. October. Morgens 9 Uhr 10 Min. heftiger Stoss mit Getöse in Mineo.

13. December. Abends 7 Uhr 30 Min. heftiger Stoss in Mineo, Militello und Adernò.

1880.

19. Februar. Schwache Erderschütterungen in der nördlichen und südlichen Umgebung des Ätna.

26. Februar. Erschütterung in Acireale.

28. Februar. Morgens 11 Uhr in Zeffarana am Ostabhang des Ätna, in einer Höhe von 604 Meter, an der oberen Grenze der bebauten Region gelegen, hörte man unterirdisches Getöse und nach $^1/_4$ Stunde spürte man eine wellenförmige, dreimal in wenig Minuten sich wiederholende Erschütterung. Schon vorher waren auf derselben Seite mehrere Tage lang Erschütterungen gespürt worden.

1. März. Morgens 10 Uhr 30 Min. kurzer wellenförmiger Stoss in Catania.

28. März. Bei lebhafter Thätigkeit des Ätna wiederholten sich mehrfach leichte Erderschütterungen in der Umgebung des Vulkans. In Zeffarana kamen täglich durchschnittlich drei Stösse vor.

17. April. Morgens in Acireale zwei leichte wellenförmige Erschütterungen.

26. April. Abends $8^3/_4$ Uhr Erdstoss in Mineo mit Getöse.

15. Mai. Abends 11 Uhr schwacher Stoss in Acireale.

16. Mai. Morgens 2 Uhr wellenförmiges Erdbeben auf dem östlichen Abhang des Ätna, besonders in Acireale.

13. Juni. Kurz nach Mittag wellenförmiger Stoss in Zeffarana, der sich um 2 Uhr und 4 Uhr wiederholte.

17. Juni. Abends 12 Uhr 10 Min. Stoss in Zeffarana, Bongiardo, S. Veneria und um 2 Uhr nochmals.

18. Juni. In Zeffarana zwei wellenförmige starke Stösse um $9^1/_4$ und $10^1/_2$ Uhr Abends. Sie wurden auch in Bongiardo gespürt, in Acireale traten dagegen zahlreiche schwache Erschütterungen ein.

28. Juni. Ungefähr 3 Uhr Morgens heftiger Stoss in Zeffarana.

15. Juli. Morgens $10^1/_2$ Uhr schwache Erschütterung am Nordostabhang des Ätna, besonders in Linguaglossa.

16. Juli. Morgens 8 Uhr 30 Min. mehrere wellenförmige Stösse in Giarre, Dogola und Bongiardo, auch in Linguaglossa morgens ein Stoss.

8. August. Morgens 8 Uhr mehrere schwache Erschütterungen in S. Veneria und Dogola.

10. August. Mehrere Stösse in S. Veneria, Bongiardo und Linera.

11. August. Von Mitternacht bis 1 Uhr Morgens drei Stösse, von denen der zweite sehr empfindlich war, in Linera, Bezirk Acireale.

22. August. Abends 12 Uhr 30 Min. wellenförmiger Stoss auf der Strasse von Ardichetto, Linera inferiore und Palombaro.

23. August. Morgens 11 Uhr zwei schwache wellenförmige Erschütterungen in Guardia. (Acireale.)

15. September. Morgens 8 Uhr 50 Min. schwacher Stoss in Acireale.

16. September. Morgens 1 Uhr 37 Min. ziemlich heftiges Erdbeben, anfangs von unten, dann wellenförmig vom Centrum des Ätna gegen den Umfang, aber nur auf einem beschränkten Gebiete bemerkbar bei Acireale; ein zweites um 5 Uhr Morgens.

30. October. Morgens 11 Uhr 35 Min. empfindliche wellenförmige Erschütterung in Borgata und Mangano, tief am östlichen Abhang.

8. November. Abends 9 Uhr 15 Min. heftiger wellenförmiger Stoss und unterirdisches Getöse zu Linera inferiore, auch in Acireale und an der Küste.

1. December. Heftiger Stoss im Ätnagebiet, am stärksten im Dorf Mistretta.

14. December. Abends 6 Uhr heftiger Stoss in Mistretta.

1881.

12. Februar. Morgens 3 Uhr 30 Min. drei starke wellenförmige Stösse in Acireale, Giarre und Macchia.

27. Februar. Von Morgens 9 Uhr 30 Min. bis Mitternacht zwölf heftige wellenförmige Erschütterungen in Bongiardo und Mangano.

27. April. Ein Erdbeben, das 11 Uhr 50 Min. Abends in Calabrien eintrat, wurde schwach in Messina gespürt.

8. Mai. Abends 11 Uhr 30 Min. Getöse und Zittern des Bodens in Mineo.

9. Mai. Abends $2^1/_2$ Uhr Erdstoss in Mineo, während des Tages Zittern des Bodens.

12. Mai. Von 10 Uhr 30 Min. Morgens an Getöse in Mineo, ohne merkbare Erschütterung.

15. Mai. In Mineo unterirdisches Getöse und Zittern des Bodens, was sich öfters bis 25. Mai wiederholte.

1882.

3. Februar. Morgens 2 Uhr 30 Min. in Randazzo zwei Erdstösse.

Mitte Februar in Randazzo häufig von Ätna ausgehende schwache Erderschütterungen.

10. März. Zahlreiche Erschütterungen am Ätna und in Messina.

11. März. Andauernde Erschütterungen am Ätna.

12. März. Andauernde Erschütterungen am Ätna.

24. April. Morgens 3 Uhr 30 Min. wellenförmige Erschütterung bei Castiglione am Nordabhang des Ätna.

1883.

6. Jänner. Leichtes Erdbeben am Ätna bei lebhafter Thätigkeit des Vulcans.

15. Februar. Starker Stoss am Ätna.

22. Februar. Bei starker Strombolithätigkeit traten in der Nacht mehrere starke Stösse am Ätna ein.

7. März. Schwaches Erdbeben auf ganz Sicilien. Unter den die Ätnaeruption begleitenden Erdbeben sind von O Silvestri folgende noch genau festgestellt worden:

7. März. Morgens 4 Uhr 20 Min. Erdstoss in Acireale (4).

20. März. Morgens 4 Uhr 32 Min. Stoss in Catania, Acireale, Giarre Riposto u. s. w. (5), um 5 Uhr 52 Min. in Linguaglossa, Randazzo, Bronte, Paternò (3), um 8 Uhr 3 Min. Morgens in Riposto, Giarre, Paternò (4), um 9 Uhr 39 Min. in Linguaglossa, Aderno, Paternò, um 11 Uhr 22 Min. in Linguaglossa, Biancavilla, Aderno, Abends 12 Uhr 14 Min. in Paternò (5), Abends 1 Uhr 56 Min. in Biancavilla (4), 2 Uhr 12 Min. in Paternò (5), 3 Uhr 17 Min. in Riposto (5), Giarre, Catania (4), 3 Uhr 43 Min. in Paternò (5), 4 Uhr 11 Min. in Riposto (5), 4 Uhr 57 Min. in Acireale (5), 6 Uhr 53 Min. Catania, Giarre (4), 8 Uhr 37 Min. in Giarre, Linguaglossa, Aderno (5), Catania (4), um 9 Uhr 45 Min. in Randazzo, Aderno, Biancavilla (4), um 9 Uhr 53 Min. in Bronte, Aderno (4), 10 Uhr 34 Min. in Linguaglossa (4), 11 Uhr 34 Min. in Acireale, Giarre (4).

21. März. Erdbeben am Ätna. In Catania hielt es fast vier Stunden an mit Unterbrechungen um 12 Uhr 30 Min. Mittags, 12 Uhr 35 Min., 1 Uhr 15 Min. und 1 Uhr 55 Min. Ausserdem noch weitere Stösse Morgens 12 Uhr 25 Min. in Acireale (5), 1 Uhr 50 Min. in Acireale, Riposto, Biancavilla (4), 2 Uhr 54 Min. in Riposto (4), 3 Uhr 14 Min. in Giarre (5), um 4 Uhr 5 Min. in Acireale, Randazzo (4), um 6 Uhr 4 Min. in Aderno, Biancavilla, Paternò (4), 8 Uhr 21 Min. in Biancavilla (5), 9 Uhr 7 Min. in Acireale, Aderno (4), 11 Uhr 12 Min. in Catania, Acireale (4), Abends 12 Uhr 27 Min. in Aderno, Biancavilla (4), 1 Uhr 15 Min. in Giarre (4), 2 Uhr 38 Min. in Giarre (4), 3 Uhr 6 Min. in Giarre, 3 Uhr 53 Min. in Catania (4), 5 Uhr 17 Min. in Biancavilla, Paternò (3), 6 Uhr 15 Min. in Biancavilla (3), Paternoò (5), Catania (4), 7 Uhr 20 Min. in Paternò, Biancavilla (4), Catania (3), Acireale (4), um 9 Uhr 30 Min. in Giarre, Paternò. (4).

22. März. Während der Eruption Stösse: Morgens 1 Uhr 15 Min. in Catania, Acireale (4), 2 Uhr 14 Min. in Giarre, Riposto (4), 7 Uhr 24 Min. in Riposto (4), 8 Uhr 57 Min. in Biancavilla (5).

23. März. Vom 21.—23. März zählte man in Palermo durchschnittlich 7—9 Stösse täglich, manche so heftig, dass man nur schwer aufrecht stehen konnte. Einzelne erstreckten sich bis Mineo und Militello und bis Messina auf der anderen Seite, jedoch wurde nur schlechtes Mauerwerk zerstört. Auf den Apparaten von Catania und Acireale waren manchmal die einzelne Stösse anzeigenden Pendel in Ruhe, wenn die allseitig beweglichen in Unruhe waren. Besondere Stösse: Morgens 3 Uhr 15 Min. in Paternò (4), 3 Uhr 22 Min. in Riposto (5), 5 Uhr 38 Min. in Giarre. Abends 2 Uhr in Giarre (4), 6 Uhr 13 Min. in Biancavilla (4), 7 Uhr 30 Min. in Bronte (4).

24. März, Morgens 11 Uhr 51 Min. Stoss in Aderno (4), Giarre (3).

25. März. Stösse: Abends 2 Uhr in Giarre, 4 Uhr 5 Min. in Giarre (4), 8 Uhr 42 Min. in Bronte (4), 9 Uhr 56 Min. in Riposto (4).

26. März. Stösse: Morgens 8 Uhr 20 Min. in Biancavilla (4), 8 Uhr 54 Min. in Aderno, Biancavilla, Paternò, Catania (4), Acireale (4), 9 Uhr 35 Min. in Riposto (5), Biancavilla, Acireale, Giarre (4), Abends 4 Uhr 12 Min. in Bronte (4), 9 Uhr 3 Min. in Catania, Acireale (4), 9 Uhr 35 Min. in Giarre, Linguaglossa (4), 12 Uhr 45 Min. in Giarre, Paternò (4). Die Eruption war nur noch schwach.

27. März. Stösse: Morgens 12 Uhr 45 Min. in Riposto (3), 1 Uhr 18 Min. in Biancavilla (4), 7 Uhr 15 Min. und 8 Uhr in Biancavilla (4). Abends 4 Uhr 54 Min. in Biancavilla (4), 5 Uhr 30 Min. in Giarre, Biancavilla (4).

29. März. Morgens 3 Uhr 30 Min. Stoss in Giarre.

30. März. Abends 7 Uhr 30 Min. Stoss in Riposto (4). In Nicolosi zahlreiche Erschütterungen.

5. April. In Nicolosi heftige Erschütterungen, an anderen Orten des Ätnagebietes schwächer. Morgens 10 Uhr heftiger Stoss in Riposto und leichtere bis 12 Uhr; letztere auch in Randazzo und Paternò.

6. April. Morgens $4^1/_4$ Uhr heftiger Stoss in Paternò und Biancavilla, gegen 11 Uhr einer in Giarre und über einen grossen Theil des Berges.

28. April. Erdbeben am Ätna, am stärksten in Nicolosi, wo mehrere Häuser einstürzten. Es dauerte mehrere Tage an.

29. April. Morgens 2 Uhr 45 Min. starker Stoss in Nicolosi.

9. Mai. Morgens $6^1/_4$ Uhr in Biancavilla mehrere Stösse innerhalb 6 Minuten von S nach N mit Getöse. Am Nebenkrater von Nicolosi sah man Feuerschein.

12. Mai. Zahlreiche Erschütterungen in der Umgebung von Paternostro, Aderno u. s. w.

1884.

10. Jänner. Abends 9 Uhr 35 Min. Erdstoss in Linguaglossa und Nicolosi sehr heftig.

13. Jänner. Morgens 2 Uhr 15 Min. Stoss in Giulanuova, Abends 11 Uhr in Reggio, 11 Uhr 25 Min. in Acireale, 11 Uhr 30 Min. in Messina.

14. Jänner. Morgens zwischen 4 und 5 Uhr Erdstoss in Messina, Abends 11 Uhr 20 Min. am Ätna.

15. Jänner. Morgens 12 Uhr 30 Min. Stoss am Ätna.

25. Jänner. Morgens 4 Uhr Stoss in Randazzo, Giarre und Acireale.

27. Jänner. Morgens 2 Uhr 39 Min. Stoss in Acireale.

29. Jänner. Morgens 2 Uhr 37 Min. Stoss in Acireale.

Die Balkanländer und die umliegenden Inseln.

1865.

1.—14. Jänner. Zahlreiche Erderschütterungen auf der Insel Cephalonia.

30. Jänner. Morgens 6 Uhr in Athen drei Erdstösse.

31. Jänner. Abermals Erdbeben in Athen, aber in schwächerem Grade.

9. Februar. Abends $10^3/_4$ Uhr auf Rhodus vier heftige Erdstösse.

21. Februar. Morgens 9 Uhr 30. Min. Erdstoss auf der Insel Zante von S nach N gerichtet.

1. März. Abends 7 Uhr 10 Min. leichter Erdstoss auf Rhodus, der sich um 9 Uhr von N nach S wiederholte.

4. März. Morgens 9 Uhr abermals Erdstoss auf Zante.

24. März. Morgens 1 Uhr 30 Min. Erdstoss auf Zante, wie die vorhergehenden von S nach N.

28.—29. März. Nachts heftiger Erdstoss zu Pylos von Westen kommend.

6. April. Erdbeben zu Kyparissa (Peloponnes).

8. April. Erdbeben zu Volo.

9. April. Nachts Erdstoss zu Pylos.

12. April. Morgens 3 Uhr 35 Min. ziemlich starker Stoss auf Zante von S nach N.

13. April. Morgens 9 Uhr 45 Min. abermals starker Stoss auf Zante, in gleicher Richtung wie bisher.

29. April. Die Jonischen Inseln, besonders Zante, dann die Westseite des Peloponnes wurden von beständigen Erderschütterungen heimgesucht.

22. Mai. Abends 9 Uhr 45 Min. Erdstoss auf Zante von S nach N.

26. Mai. Abends $2^1/_2$ Uhr Erdbeben auf Rhodus, dem noch fünf Stösse in den nächsten 24 Stunden folgten.

27. Mai. Morgens 11 Uhr 26 Min. in Salonichi zwei leichte Erderschütterungen.

27. Mai. Erdbeben in Galacz von 2 Sec. Das den Stoss begleitende unterirdische Getöse war von längerer Dauer, etwa 25 Sec. anhaltend.

30. Mai. Erdbeben auf Cephalonia.

1. Juni. Abends 9 Uhr 45 Min. Erdstoss auf Zante von S nach N.

3. Juni. Abends 1 Uhr ziemlich starker Stoss auf Rhodus, wo sich um diese Zeit täglich schwächere Erschütterungen wiederholten.

6. Juni. Gegen 7 Uhr 20 Min. Abends in Volo zwei starke Stösse, die auch in Athen und auf Euböa gespürt wurden.

9. Juni. Morgens 4 Uhr 11 Min. abermals Erdstoss auf Zante.

1. Juli. Abends 11 Uhr 56 Min. Erdstoss auf Zante.

10. Juli. Abends 12 $^{1}/_{4}$ Uhr Erdstoss auf Zante.

15. Juli. Morgens 8 Uhr Erdstoss in Constantinopel, um 9 Uhr 45 Min. einer in Rodosto von N nach S.

23. Juli. Abends 10 $^{1}/_{2}$ Uhr abermals ziemlich starkes Erdbeben in Constantinopel von NW nach SO, das sich über die Dardanellen, Gallipoli und Rodosto ausbreitete, an letzterem Orte von N nach S. Auch auf Mytilene soll um 10 Uhr 20 Min. ein heftiges Erdbeben stattgefunden haben, der erste Stoss von 15 Sec. von W nach O oscillirend und darauf ein schwächerer. Nach einer halben Stunde kam ein dritter Stoss, besonders heftig in Molivo im N der Insel, wo mehrere Gebäude einstürzten, ebenso in den benachbarten Dörfern. Die Erdstösse dehnten sich vom Cap Baba bis Behram aus. Etwa 100 Häuser wurden zerstört und mehrere Personen getödtet. Die berühmten Salzquellen von Touzla verschwanden.

27. Juli. Morgens 8 $^{1}/_{4}$ Uhr Erdstoss in Constantinopel.

26. August. Morgens 11 Uhr Erdbeben auf Zante.

4. September. Morgens 12 Uhr Erdbeben auf Zante.

11. October. Morgens 3 Uhr 17 Min. Erdbeben auf Zante von S nach N gerichtet.

3. November. Heftiges Erdbeben auf Samos.

11.—14. November fanden auf Chios äusserst heftige Erdbeben statt, wodurch zahlreiche Gebäude zerstört und grosse Beschädigungen angerichtet wurden. Diese Erdbeben dauerten in schwächerem Grade bis 24. November fort; schon Ende October hatten sie begonnen, waren in der Nacht vom 11./12. November am heftigsten und dann am 15. von 4 Uhr Morgens an, wo 50 Stösse im Laufe des Tages eintraten.

1. December. Morgens 10 $^{1}/_{2}$ Uhr schwacher Stoss auf Rhodus.

1. December. Abends 2 Uhr Stoss auf Zante von S nach N.

17. December. Abends 1 Uhr 30 Min. Erdstoss auf Zante.

29. December. Abends 10 Uhr Erdstoss auf Zante.

1866.

10./11. Jänner. Nachts Erdbeben in Constantinopel.

11. Jänner. Erdbeben auf Rhodus.

13. Jänner. Morgens 4 Uhr heftiger Erdstoss in Gallipoli und Abends 6 Uhr auf Rhodus. In Gallipoli war er so stark, dass die Einwohner ins Freie flüchteten.

16. Jänner. Morgens 5 Uhr heftiges Erdbeben in Gallipoli.

19.—21. Jänner. Die Insel Chios, welche im November des vorhergehenden Jahres schon von Erdbeben heimgesucht worden war, erlitt sechs heftige Stösse von O nach W, wodurch Mauern Risse bekamen.

22. Jänner. Kurz nach Mittag auf Chios heftiger von O nach W sich ausdehnender Erdstoss. Zwischen der Insel und dem festen Land von Kleinasien soll an diesem Tag das Meer in Wallung gerathen und Rauch aus demselben aufgestiegen sein.

26. Jänner. Erdbeben zu Kourtbatzi auf Euböa.

28. Jänner. Abends 10 Uhr leichter Stoss auf Santorin. Erstes Anzeichen der berühmten Eruption.

29. Jänner. Mehrere schwache Erschütterungen auf Santorin.

29./30. Jänner. In der Nacht ein sehr heftiger und sehr lange anhaltender Erdstoss auf Santorin.

30. Jänner. Morgens 11 Uhr 52 Min. leichter Stoss auf Zante.

30. Jänner. An diesem Tage wiederholte sich die Erschütterung auf Santorin in mässiger Stärke, besonders auf Nea-Kaimeni, also nahe dem Orte der Eruption. Dumpfer Lärm liess sich hören und in der folgenden Nacht sah man zuerst Flammen aus dem Meere aufsteigen.

31. Jänner. Leichtes Erdbeben auf Santorin.

1. Februar. Abends 5 Uhr Erdstoss auf Santorin.

2. Februar. Ohne Zeitangabe, heftiger Erdstoss von O nach W auf Chios, der mehrere Häuser zerstörte.

6. Februar. Erdbeben zu Patras Morgens 10 Uhr 5 Min. schwach. Um 1 Uhr 45 Min. Abends erfolgten mehrere heftige Stösse von O nach W. Die Erscheinung dauerte 20 Sec. und die Stösse wurden immer heftiger, so dass zwei Häuser einstürzten und viele beschädigt wurden. Als Seebeben wurden sie bei Cerigo beobachtet. Heftiger noch traten sie bei Tripolitza auf und verursachten mannigfachen Schaden. Bis zu der Grenze von Argos und in Cythium konnten sie wahrgenommen werden; sehr schwach waren sie auf Zante.

9. Februar. Abends 10 Uhr schwacher Stoss auf Santorin, der nur von Wenigen gespürt wurde.

10. Februar. Abends 4 Uhr leichtes Erdbeben in Patras, in derselben Richtung, wie am 6.

14. Februar. Abends 2 Uhr 15 Min. drei heftige Stösse auf Zante und um 2 Uhr 55 Min. ein schwacher Stoss.

14. Februar. Abends 2 Uhr 25 Min. sehr heftiger Stoss auf Santorin.

15. Februar. Abends 12 Uhr 22 Min. leichter Erdstoss auf Rhodus von NW nach SO.

17. Februar. Nachmittags schwaches Erdbeben in Nauplia, dessen Richtung von O nach W ging.

20. Februar. Abermals Erdbeben auf Chios. Auf Rhodus dauerten die Erderschütterungen schon seit mehreren Tagen fort.

20./21. Februar. Um Mitternacht, dann Morgens 2 Uhr und 2 Uhr 10 Min. Erdstösse auf Santorin.

28. Februar. Erdbeben auf Syra.

28. Februar bis 1. März. Heftige Erdbeben in der Umgebung von Valona in Albanien. Zwei Dörfer litten stark, indem dort 275 Häuser zerstört, 9 Personen getödtet und 90 verwundet wurden.

1. März. Morgens 2 Uhr zeichnete sich in Valona ein Stoss durch besondere Heftigkeit aus.

2. März. Abends 8 Uhr bedeutendes Erdbeben in Albanien. Von S nach N folgten 20 Stösse mit donnerähnlichem unterirdischen Getöse, am stärksten in Valona, Smetina und Velika, wo Häuser zerstört wurden. In Epirus reichte es bis Butrinto; auf Korfù war es nur schwach. Valona ist seit alter Zeit durch seine Erdfeuer bekannt.

3.—16. März. In diesem Zeitraume von 13 Tagen fanden in Valona und Pallina jeden Morgen Erdbeben in der Richtung von S nach N statt. Die Stösse nahmen allmählig an Heftigkeit ab, nur die am 6. und 7. März zeichneten sich aus.

5. März. Abends 8 Uhr 30 Min. ziemlich starkes Erdbeben auf Zante.

10. März. Morgens kurz nach 2 Uhr leichtes Erdbeben in Patras von NO nach SO.

17. März. Abends $4^1/_2$ Uhr unterirdisches Getöse und darauf Erdstoss auf Chios.

20. März. Morgens $9^1/_4$ Uhr leichter Stoss auf Rhodus von W nach O; um 4 Uhr 35 Min. Abends heftiger Stoss auf Chios von O nach W, so dass sich einige Mauern spalteten.

21. März. Mehrere Erdstösse auf Rhodus.

22. März. Mehrere Erdstösse auf Rhodus.

23. März. Mehrere Erdstösse auf Rhodus.

24. März. Mehrere Erdstösse auf Rhodus.

25. März. Morgens 4 Uhr 20 Min. sehr heftiger Stoss auf Rhodus, der noch 60 Meilen von der Insel als Seebeben gespürt wurde.

25. März. An diesem Tage wurde in Delphi ein Erdbeben empfunden. Die Eintrittszeit wurde nicht gemeldet.

27. März. Erdbeben in Kourbatzi auf Euböa.

5. April. Erdbeben auf Samos.

25. April. Erdbeben zu Agoriani am Parnass.

3. Mai. Erdbeben in Chalkis und Athen.

8. Mai. Erdbeben in Chalkis, das auch in Delphi wahrgenommen wurde.

9. Mai. Erdbeben an denselben Orten, wie am vorhergehenden Tage.

10. Mai. Morgens 6 Uhr 35 Min. Erdbeben in Valona. Auch in Athen spürte man einen Stoss, doch ist die Zeit nicht angegeben.

10.—20. Mai. Zahlreiche Erdbeben in Chalkis, Valona und Athen.

20. Mai. Abends $9^1/_4$ Uhr Erdstoss auf Rhodus; ein zweiter erfolgte 10 Uhr 20 Min.

21.—25. Mai. In diesen Tagen wiederholten sich die Erschütterungen auf Rhodus vielfach und ziemlich heftig.

22. Mai. Abends 6 Uhr leichter Erdstoss auf Santorin, der auch auf Kreta beobachtet wurde.

23. Mai. Erdbeben zu Kourbatzi.

26. Mai. Mehrere Erdstösse in Valona.

27. Mai. Abermals Erdstösse in Valona.

3. Juni. Erdbeben, das sich über Santorin und Kreta ausbreitete.

16. Juni. Erdbeben zu Agoriani.

22. Juni. Abends $2^1/_2$ Uhr Erdbeben in Constantinopel.

23. Juni. Erdbeben zu Kourbatzi.

25. Juni. Morgens 2 Uhr Erdbeben auf Santorin.

8. Juli. Erdbeben zu Patras.

13. Juli. Abends $3^1/_4$ Uhr schwaches Erdbeben auf Santorin.

25. Juli. Morgens 2 Uhr Erdbeben auf Santorin, etwas stärker, wie die letzten, auch auf Candia gespürten, Erdbeben.

27. Juli. Erdbeben auf Cephalonia.

28. Juli. Erdbeben auf Cephalonia.

28. Juli. Morgens 6 Uhr 54 Min. auf Zante lange anhaltendes Erdbeben, das sich 5 Uhr Abends wiederholte.

2. August. Erdbeben auf Cephalonia.

6. August. Erdbeben auf Cephalonia.

7. August. Heftiges Erdbeben in Gradatz (Bosnien), das vielen Schaden anrichtete.

13. August. Abermals Erdbeben auf Cephalonia.

14. August. Erdbeben zu Chalkis, Athen und Kalamaki.

15. August. Erdbeben zu Kumi und Athen.

16. August. Erdbeben zu Chalkis.

18. August. Nachts Erdbeben zu Argostoli auf Cephalonia, wo man in den vorangegangenen drei Monaten schon zehn heftige Erdbeben gespürt hatte.

19. August. Erdbeben auf Kreta.

26. August. Morgens 5 Uhr Erdstoss auf Zante.

1. September. Erdbeben zu Kalamaki.

3. September. Erdbeben zu Chalkis.

14./15. September. Nachts auf Zante zwei Erdstösse.

18. September. Erdbeben zu Chalkis auf Cephalonia.

26. September. Morgens 2 Uhr in Constantinopel mehrere Erdstösse.

27. September. Erdbeben zu Chalkis.

3. October. Abends 5 Uhr heftiges Erdbeben auf Zante und Cephalonia, ziemlich lange anhaltend.

4. October. Abermals Erdbeben auf Cephalonia.

5. October. Abermals Erdbeben auf Cephalonia.

6. October. Morgens 7 Uhr 15 Min. lange dauerndes Erdbeben auf Zante. Auf Cephalonia erfolgte an diesem Tage ein Erdbeben, jedoch zu unbekannter Stunde.

13. October. Erdbeben zu Chalkis.

19. October. Erdbeben zu Patras, Kalamaki und Athen.

26. October. Erdbeben zu Kalamaki.

28. October. Abends 1 Uhr 4 Min. schwaches Erdbeben mit unterirdischem Getöse auf Zante.

7. November. Abends 1 Uhr heftiges Erdbeben zu Kalamata bei Constantinopel. Um 7 Uhr 40 Min wiederholte es sich.

8. November. Erdbeben zu Kumi.

14. November. Morgens 10 Uhr Erdbeben zu Samakof, 28 Kilometer südöstlich von Sophia.

18. November. Erdbeben auf Santorin.

25./26. November. Erdbeben in Sophia, das erheblichen Schaden anrichtete.

1. December. Erdstoss auf Zante.

2. December. Erdstoss auf Zante.

4. December. Erdbeben zu Janina und Epirus.

6. December. Abends 6 Uhr 25 Min. heftiger Erdstoss zu Salonichi, wellenförmig von N nach S sich fortpflanzend.

9. December. Erdbeben auf Zante.

10. oder 17. December fand ein Erdbeben zu Dolnitza in Rumelien statt, das von O nach W verlief.

12. December. Erdbeben zu Kourbatzi.

22. December. Morgens 5 Uhr Erdstoss auf Zante.

23. December. Erdstösse auf Zante.

24. December. Erdstösse auf Zante.

26. December. Erdbeben in Janina.

1867.

1. Jänner. Erdbeben auf Zante.

14. Jänner. Erdbeben in Janina.

15. Jänner. Erdbeben auf Zante.

23. Jänner. Erdbeben in Kumi.

27. Jänner. Erderschütterung in Janina.

Ende Jänner, an unbekanntem Datum, fand ein Erdbeben in Volo, Korinth und auf Hydra statt.

3. Februar. Morgens mehrere Stösse zu Patras, die um gleiche Zeit auch in Athen gespürt wurden. An demselben Tage, vielleicht auch zur selben Stunde, Erdstoss in Tripolitza.

3. Februar. Abends 9 Uhr leichter Stoss in Lixuri auf Cephalonia. Man hatte daselbst schon längere Zeit unterirdische Detonationen, wie Kanonenschläge, vernommen.

4. Februar. Grosses Erdbeben auf Cephalonia. Dasselbe begann um 6 Uhr 10 Min. Morgens mit einer 25—30 Sec. dauernden Erschütterung, der mehrere bald mehr, bald weniger heftige folgten. Schon nach Verlauf von 24 Stunden waren es mehr als 50 Stösse. Die Stadt Lixuri, auf der Halbinsel Pallee gelegen, scheint der Mittelpunkt des über den ganzen jonischen Archipel und die griechische Küste sich ausbreitenden Erdbebens gewesen zu sein. Die Bewegung hatte die Richtung von NW nach SO, war anfangs

horizontal, später wellenförmig und am stärksten im Bezirk Paliki oder Palee, besonders in dem District Anse bei dem Dorfe St. Thekla. Die Stadt Lixuri mit allen sie umgebenden Dörfern wurde so gründlich zerstört, dass in der Stadt nur vier Häuser stehen blieben.

Um 7 Uhr Morgens erfolgte der zweite, wo möglich noch heftigere Stoss. Überall entstanden Spalten in dem Boden und der Bach, welcher durch die Stadt floss, verschwand darin gänzlich. Mehr als 200 Todte wurden in den Trümmern gefunden und die Zahl der Getödteten auf dem Lande blieb unbekannt. Der am Ufer gelegene Stadttheil wurde noch mehr verwüstet, als der höhere auf felsigem Grunde erbaute. In Argostoli auf der anderen Seite des Meerbusens war die Zerstörung viel geringer; es stürzten daselbst nur die höchsten Gebäude ein und man zählte nur vier Todte. Ganz verschont blieben jedoch nur vier oder fünf Dörfer auf der Insel. Die Spalten waren nicht nur sehr zahlreich, sondern auch sehr gross, oft 1 bis $1^1/_4$ Meter breit und 12 Meter tief. Bei St. Thekla stürzte ein Fels sammt dem darauf gebauten Kloster und den Mönchen darin in das Meer.

Auf der Insel Zante spürte man das Erdbeben um 6 Uhr 15 Min. sehr heftig und 12 Sec. lang. Eine zweite Erschütterung erfolgte um 7 Uhr 30 Min. und soll kürzer, aber noch heftiger gewesen sein, worauf dann bis zum folgenden Tag ein beständiges Zittern des Bodens eintrat. Dazwischen machten sich Erdstösse um 12 Uhr 24 Min, 1 Uhr, 1 Uhr 8 Min. und 2 Uhr 5 Min. Abends bemerklich. Auf dem Cephalonia gegenüber liegenden Cap Skinari stürzten einige Häuser zusammen.

Auf St. Maura war der erste Stoss sehr stark zu spüren und die Mehrzahl der Häuser erhielt Risse, einige stürzten ein. Die Gemeinde Eugerea und Apollonia, vis-à-vis von Cephalonia litten am meisten und in dem Dorf Vassiliki kamen zwei Personen um.

In Ithaka war der Stoss ebenfalls sehr heftig und trat 6 Uhr 15 Min. ein. Das Dorf Lefki, welches Cephalonia gegenüber liegt, wurde stark beschädigt.

Weniger stark war die Erschütterung auf Corfù, wo sie eine nordost-südwestliche Richtung hatte.

Auch das Festland von Griechenland blieb von dem Erdbeben nicht unberührt. In Missolunghi war es 6 Uhr 20 Min., als 10 Sec. lang die Erde von W nach O erbebte, wodurch ein Haus zerstört wurde. Dagegen soll es in Patras, Athen und Tripolitza erst 6 Uhr gewesen sein, als das Ereigniss eintrat, welches übrigens in der ganzen Provinz Mantinea, dann in Assakas, Provinz Acarnania, in Lamia und Agrafa u. s. w. beobachtet wurde. In Argrafa stürzte die Domkuppel ein.

Die Insel Cephalonia erlitt schon zweimal, gerade nach je 100 Jahren, 1667 und 1766 grosse Erdbeben. Sie ist stark unterwühlt, denn an Mühlen, welche auf der Halbinsel Palee Meerwasser auf das Land leiten, versinkt dasselbe wieder rasch. Ausserdem entspringen dort zahlreiche Schwefelquellen, reich an gelösten Salzen.

Das Erdbeben dauerte noch lange Zeit fort und bis Ende März soll kein Tag ohne zahlreiche Stösse verflossen sein, wobei vom 4. bis 12. Februar die Erschütterungen auf allen Inseln, zwischen dem 13. und 27. meist nur auf Cephalonia empfunden wurden. Anfangs waren es 80—100 Stösse täglich, später je 20, und Ende März etwa 5. Einige davon waren in Lixuri besonders stark und sind in folgender Aufzeichnung enthalten:

5. Februar. Morgens 6 Uhr 20 Min. starkes Erdbeben auf Zante mit mehrere Tage anhaltendem Nachzittern. Am 5. war auch ein heftiger Stoss in Patras, wo die Stösse überhaupt bis 21. Februar anhielten.

8. Februar. In Argostoli erfolgten innerhalb drei Stunden fünf Stösse und noch stärker und zahlreicher waren sie in der folgenden Nacht, dagegen auf Zante nur schwach.

8. Februar. Abends 8 Uhr zwei Erdstösse auf Chios.

9. Februar. Abends $1^1/_2$ Uhr in Argostoli ziemlich langer und starker Erdstoss.

10. Februar. Morgens 1 Uhr 30 Min. anhaltendes Erdbeben auf Zante, dem Zittern des Bodens folgte. Um 9 Uhr Morgens heftiges Erdbeben auf Cephalonia und später noch zwei sehr starke Stösse. In 24 Stunden ereigneten sich 87 Stösse.

12. Februar. Morgens 3 Uhr 55 Min. und 8 Uhr 30 Min. auf Zante zwei heftige Stösse und dazwischen leichte Erschütterungen. Auch auf Cephalonia waren dieselben an diesem Tage besonders stark.

14. Februar. Abends 1 Uhr 55 Min. heftiges und lange währendes Erdbeben auf Zante, dem ununterbrochenes Zittern folgte, bis um 4 Uhr 30 Min. nochmals ein starker Stoss eintrat.

16. Februar. Erdbeben in Tripolitza. Bei dem Dorfe Theklé bei Patras sollen unter lebhaften Erschütterungen Steine aus der Erde geschleudert worden sein. Auf Cephalonia, Ithaka, St. Maura waren die Erschütterungen an diesem Tage sehr empfindlich.

19. Februar. Morgens 6 Uhr 50 Min. und 7 Uhr 20 Min. starke Erdstösse auf Zante.

20. Februar. Morgens 6 Uhr 45 Min. Erdstoss auf Zante. Auf Cephalonia waren in den letzten Tagen die Erdstösse zwar zahlreich, aber schwächer, dagegen hörte man anhaltendes unterirdisches Getöse, oft Kanonenschüssen ähnlich, am deutlichsten in Lixuri und Umgebung.

22. Februar. Morgens 9 Uhr 50 Min. und Abends 9 Uhr Erdstösse auf Zante.

24. Februar. Erdbeben auf Creta.

28. Februar. Auf Cephalonia, besonders in Lixuri, dauerten die Erdbeben fort. Mehrmals in den letzten Wochen wurden Erdstösse auch in Korinth gespürt.

1. März. Morgens 6 Uhr 20 Min. Erdbeben auf Zante.

3. März. Abends 8 Uhr leichtes Erdbeben auf Corfù, auf Cephalonia ohne Unterlass Ererschütterungen.

5. März. Erdbeben zu Kumi.

7. März. Abends gegen $6^1/_4$ und $6^1/_2$ Uhr Erdbeben auf Mytilene und in einem grossen Theil von Anatolien bis Smyrna, Magnesia, Adramanti, Dardanellen, Gallipoli, Constantinopel. Abends 10 Uhr wiederholte sich dasselbe 20 Sec. lang, doch weniger stark, ebenso in der ganzen Nacht und am folgenden Tag. Die Erdbeben dauerten daselbst ununterbrochen fort und anfangs April fanden noch täglich zwei bis drei statt.

In Mytilene wurden 2500 Häuser zerstört, es gab 150 Todte und zahlreiche Verwundete. In der Stadt scheint der Sitz des Erdbebens gewesen zu sein, obgleich mehrere Orte noch vollständiger zerstört wurden. Um 6 Uhr 30 Min. Abends, während 15 Sec. Erdbeben auf Chios, wo in der Nacht noch neun Stösse folgten, so dass mehrere Häuser zusammenstürzten. Auch auf Lemnos erstreckte sich das Ereigniss.

8. März. Morgens $1^1/_2$ Uhr Erdbeben auf Zante.

8. März. Abends 3 Uhr zwei Erdstösse auf Chios.

9. März. Morgens 2 Uhr leichtes Erdbeben auf Corfù.

9. März. Abends 8 Uhr 36 Min. leichter Stoss auf Chios und in Smyrna, auf Mytilene mehrere.

10. März. Morgens 6 Uhr 15 Min. und Abends 1 Uhr 15 Min. Erdbeben auf Zante.

10.—11. März. Nachts wurden bei Mytilene von dem deutschen Schiff „Gazelle" neue Stösse gespürt.

11. März. Erdbeben von vier Stössen in Cavalla in Macedonien.

12.—14. März. Erdstösse in Mytilene, Phokia und Chios.

14. März. Abends 5 Uhr 15 Min. in Cavalla Erdstoss.

16. März. Von 4—6 Uhr Morgens auf Mytilene 13 Erdstösse.

19. März. Morgens 1 Uhr sieben leichte Stösse auf Corfù, von NW nach SO und um 10 Uhr 30 Min. noch einer.

19. März. Morgens 9 Uhr starker Stoss auf Mytilene, der einigen Schaden anrichtete.

19. März. Abends 7 Uhr 20 Min. Erdbeben auf Zante.

20. März. Morgens 4 Uhr Erdbeben auf Mytilene.

21. März. Morgens 4 Uhr 45 Min. leichtes Erdbeben auf Corfù.

22. März. Morgens 9 Uhr 50 Min. Erdbeben auf Zante.

23.—24. März. Nachts drei Erdstösse auf Mytilene. Es ist möglich, dass diese Erdbeben mit der Thätigkeit des Vulkans von Santorin im Zusammenhang standen.

28. März. Morgens 5 Uhr 40 Min. leichtes Erdbeben an den Dardanellen von N nach S; um 6 Uhr 25 Min. und 6 Uhr 40 Min. Wiederholung desselben. Um 6 Uhr 25 Min. beobachtete man in Adrianopel drei Erdstösse.

29. März. Morgens 6 Uhr 10 Min. in Drama (Rumelien) zwei starke Stösse, so dass Mauern einstürzten, Mittags ein Stoss von 8 Sec. Dauer in Philippopel und Abends 11 Uhr 10 Min. zwei starke Stösse in Salonichi.

30. März. Abends 5 Uhr abermals zwei Erdstösse in Salonichi und um $8^1/_2$ Uhr in Hagia-Sou und anderen Orten von Mytilene, wo übrigens täglich Erderschütterungen fortdauerten. An demselben Tage fand ein Erdbeben,

dessen Eintrittszeit nicht bekannt wurde, zu Drama statt und zerstörte mehrere Häuser.

1. April. Abends 4 Uhr 37 Min. Erdstoss auf Zante; an demselben Tag, ohne Zeitangabe, in Chalkis.

1.—14. April. Auf Cephalonia traten an diesem Tage mehr als 50 Stösse ein, meist mit Getöse. Am 6. April erfolgte der heftigste Stoss, wodurch sich in Argostoli eine grosse Spalte bildete.

6. April. Nach kurzer Ruhe auf Mytilene begannen an diesem Tage die Erderschütterungen von neuem.

9. April. Morgens 1 Uhr 30 Min. Stoss auf Zante und um 8 Uhr 5 Min. auf Corfù von W nach O.

10. April. Abends 7 Uhr heftiger Stoss auf Mytilene.

11. April. Erdstoss auf Mytilene.

12. April. Mehrere schwache Erderschütterungen auf Mytilene.

14. April. Auf Cephalonia ein ungemein heftiger Stoss, gefolgt von drei schwächeren. Von da an bis Mitte Mai verging in Argostoli, nach M. Schmidt, weder Tag noch Nacht ohne Erdstoss.

15. April. Morgens 8 Uhr 25 Min. leichtes Erdbeben auf Corfù.

20. April. Erderschütterungen auf Chios und besonders auf Mytilene zunehmend.

24. April. Abends 6 Uhr 10 Min. Erdstoss auf Corfù.

25. April. Morgens 7 Uhr heftiger Erdstoss mit Getöse auf Mytilene.

1. Mai. Abends 4 Uhr 5 Min. kurzer aber starker Stoss auf Zante.

21. Mai. Abends 5 Uhr 25 Min. heftiges Erdbeben auf Cephalonia, wodurch in Argostoli einige Häuser beschädigt wurden, ebenso in Lixuri. Um 5 Uhr 45 Min. ward in Corfù ein Erdbeben von NO nach SW 20 Sec. lang wahrgenommen, um 5 Uhr 53 Min. eines auf Zante mit Getöse und nachfolgenden Oscillationen.

22. Mai. Morgens 2 Uhr 30 Min. abermals Erdbeben auf Cephalonia.

25. Mai. Heftiger Stoss auf Ithaka von 15 Sec. Dauer, dessen Eintrittszeit nicht angegeben wurde. Auf Mytilene hörten um diese Zeit die Erschütterungen vollständig auf.

4. Juni. Abends auf Mytilene zwei Erdstösse.

7. Juli. Mehrere Erdstösse auf Mytilene.

22. Juli. Abends 3 Uhr 5 Min. sehr heftiger Stoss auf Mytilene und nach kurzen Zwischenräumen noch mehrere schwache. Gebäude stürzten ein, besonders in Ipios. Um 2 Uhr und 4 Uhr Abends traten ebenfalls Erschütterungen ein.

26. Juli. Abends 11 Uhr 50 Min. heftiger Stoss auf Zante.

30. Juli. Morgens 5 Uhr 10 Min. Erdstoss auf Zante.

1. August. Morgens 1 Uhr 30 Min. Erdstoss auf Zante.

20. August. Morgens 6 Uhr 30 Min. Erdstoss auf Zante.

26. August. Morgens 5 Uhr 15 Min. Erdstoss auf Zante.

1. September. Abends 9 Uhr 15 Min. heftiger Stoss in Tripolitza.

19. September. Abends zwischen 5 und 6 Uhr grosses Erdbeben auf den jonischen Inseln und im südlichen Griechenland, besonders in Messenien und Lakonien. Grosse Spalten entstanden an vielen Orten und die Erschütterungen dehnten sich von Malta bis Candia aus. Abends 5 Uhr ward Cerigo betroffen, 5 Uhr 20 Min. Zante, 5 Uhr 25 Min. Malta dreimal, 5 Uhr 30 Min. Corfù von NO nach SW 25 Sec. lang und um dieselbe Zeit Cephalonia, St. Maura und Canea auf Candia von N nach S, um 5 Uhr 45 Min. Tripolitza und um 6 Uhr Patras und Athen.

20. September. Morgens 5 bis 6 Uhr abermals grosses Erdbeben in demselben Gebiet. In Corfù trat schon Morgens 1 Uhr eine leichte Erschütterung ein und um 5 Uhr 5 Min. eine starke von NO nach SW. In Zante erfolgten Stösse um 5 Uhr 3 Min., 5 Uhr 15 Min, 5 Uhr 15 Min., 5 Uhr 45 Min. und 6 Uhr 45 Min. und am heftigsten Abends 5 Uhr 30 Min. Auf dem Festlande scheint es noch stärker gewesen zu sein und zwar um 4 Uhr 30 Min. Morgens in Philiatra und um 5 Uhr mit Detonation, dann um 5 Uhr 30 Min. von W nach O und um 10 Uhr Morgens. In Calamata erfolgten 5 Uhr Morgens mehrere Stösse. Bei Avia stürzte ein Kloster zusammen und tödtete zwei Mönche Starke Stösse wurden beobachtet in Nauplia um 5 Uhr 15 Min., in Chalkis 5 Uhr 30 Min. und gleichzeitig, aber schwach in Patras, Tripolitza und Athen. In Tripolitza dauerten die Erschütterungen bis 28. September fort; in Sparta waren schon zahlreiche Erschütterungen vorhergegangen, doch waren die am 20. Morgens die heftigsten und ebenso in Cerigo, wo sie bis 22. dauerten. Das Gleiche ward von Canea gemeldet. An der Küste trat das Meer zurück, besonders bei Corfù, Zante, Nauplia und Candia, an manchen Stellen um 30 Meter und überfluthete bei seiner Rückkehr das Land, wodurch Gyttion in der östlichen Maina vernichtet wurde. Im Hafen von Canea hob und senkte sich die Meeresfläche in ungefähr viertelstündigen Pausen um einen Meter.

19. September. Mehrere Erdstösse in Santorin.

20. September. Mehrere Erdstösse in Santorin.

21. September. Mehrere Erdstösse in Santorin.

21. September. Morgens 9 Uhr 40 Min. Erdbeben auf Corfù von W nach O während zwei Sec. Weitere Stösse erfolgten 9 Uhr 55 Min. Morgens und 10 Uhr Abends. An demselben Tag um 11 Uhr 35 Min. wurde Zante betroffen.

24. September. Erdbeben zu Calamata im Peloponnes.

25. September. Morgens 2 Uhr 45 Min. Erdbeben auf Zante und an demselben Tag eines in Calamata.

Ende September wiederholten sich von neuem Erschütterungen auf Mytilene und in Smyrna.

2. October. Auf Mytilene heftiger Stoss, von zwei anderen nach einer Stunde gefolgt und in der Nacht nochmals zwei.

3. October. Starker Stoss auf Mytilene.

4. October. Morgens 10 Uhr 10 Min. leichter Stoss auf Zante, um 11 Uhr Morgens in Calamata.

4.—5. October. Nachts Erdbeben in Messenien und Lakonien. Die Erde spaltete sich und das Meer gerieth in Bewegung, besonders in Cythium.

8. October. Morgens 5 Uhr 15 Min. heftiges Erdbeben mit Getöse auf Zante, ähnlich einer Explosion. Ein zweiter Stoss erfolgte etwas später.

10. October. Morgens und Abends Erdstösse in Chalkis und zur selben Zeit in Athen.

10. October. Abends 5 Uhr Stoss mit Getöse auf Zante und nach 10 Min. nochmals heftiges Getöse.

11. October. Auf Zante ereigneten sich folgende Erdstösse: 5 Uhr 15 Min. Morgens stark und mit Getöse; 5 Uhr 25 Min. schwach, 9 Uhr 15 Min. Morgens und $7^1/_2$ Uhr Abends.

13. October. Morgens 8 Uhr 25 Min. auf Zante Erdbeben mit Getöse.

17. October. Morgens 3 Uhr 45 Min. abermals Erdbeben auf Corfü. In Calamata dauerten sie unterbrochen fort.

21. October. Morgens 9 Uhr 12 Min. Erdbeben mit Getöse auf Zante; seit 20. häufig Getöse wie von Kanonenschüssen, ohne Erschütterung.

22. October. Morgens 9 Uhr verticaler Stoss zu Tripolitza, in Patras sogar mehrere Stösse. Die stärkeren der hier mitgetheilten Erdbeben im September und October breiteten sich über das Ägäische Meer aus und waren besonders auf Skiathos und Skopilos erheblich.

23. October. Morgens 8 Uhr 45 Min. sehr heftiges Erdbeben auf Zante, dem Getöse vorherging. Zahlreiche Mauern stürtzten ein. Seit 19. September war dies die heftigste Erschütterung.

24. October. Morgens 7 Uhr 45 Min. leichtes Erdbeben mit heftigem Getöse auf Zante.

25. October. Morgens 6 Uhr 15 Min. unter heftigem Getöse schwaches Erdbeben auf Zante.

Während des ganzen Monates October wurden im Archipel von Santorin Erdbeben beobachtet. Die Mehrzahl derselben beschränkte sich auf Georgios, wo fortwährend Ausbrüche stattfanden; die heftigeren wurden auch auf der Hauptinsel Santorin gespürt.

1. November. Abends 9 Uhr 45 Min. Getöse mit Zittern des Erdbodens auf Zante.

3. November. Erdbeben auf Mytilene. An demselben Tage fand auch in Janina und ganz Epirus eines statt.

18. November. Morgens 11 Uhr 40 Min. Zittern mit Getöse auf Zante.

3. December. Morgens 10 Uhr 10 Min. Stoss und vorher heftiges Getöse auf Zante.

8. December. Morgens 3 Uhr 50 Min. heftiger Stoss und Getöse auf Zante.

16. December. Morgens 12 Uhr 5 Min. heftiges Getöse und nachher schwache Erschütterung auf Zante.

1868.

Im Laufe des Monates Jänner mehrfach schwache Erschütterungen auf Mytilene, offenbar Nachwirkungen der grossen Erdbebenperiode.

15. Februar. Heftiges Erdbeben auf Cephalonia, wo im vorhergehenden Jahre dieselben so zahlreich waren.

20. Februar. Abermals Erdbeben auf Cephalonia.

10. März. Erdbeben auf Mytilene.

17. März. Morgens 1 Uhr ziemlich starkes Erdbeben auf Corfù und stärker noch auf Cephalonia, wo die Erschütterungen die ganze Nacht andauerten. Auch auf Ithaka war dasselbe bedeutend.

18. März. Abends $3^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Valona (Albanien).

20. März. Morgens 12 Uhr 30 Min. Erdstoss auf Corfù.

20. April. Erdstösse auf Rhodus und Mytilene.

15. September. Morgens 5 Uhr Erdbeben in Constantinopel, um 6 Uhr in Rodosto.

17. September. Morgens 10 Uhr 15 Min. Erdbeben in Constantinopel, von NW gegen SO sich ausbreitend.

1.—10. October dauerten in Thessalien Erdbeben, wodurch besonders in Volo Häuser zerstört wurden.

6. October. Erdbeben in Athen, schwach in Chalkis, stärker auf den Inseln Skiathos und Skopelos.

7. October. Erdbeben in Athen mit demselben Verbreitungsbezirke, wie am Tage vorher.

8. October. Kurz nach Mitternacht heftiges Erdbeben in Athen und auf den benachbarten Inseln, vielleicht im Zusammenhange mit den um diese Zeit in Thessalien herrschenden Erdbeben.

9. October. Morgens 10 Uhr Erdstoss in Athen von N nach S.

19. October. Abends 2 Uhr schwaches Erdbeben mit Getöse in Salonichi und Seres.

7.—8. November. Nachts vier Erdstösse zu Zenitza im Süden von Bosnien.

13. November. Das Erdbeben von Czernowitz wurde an der ganzen unteren Donau (in Bukarest, Rustschuk u. s. w.) Morgens 9 Uhr 50 Min. 10 Sec. lang gespürt.

24. November. Schwache Erschütterung in Rustschuk und Bukarest.

27. November. Nachts Erdstoss in Bukarest. Um 10 Uhr 35 Min. auch in Kronstadt und Rustschuk.

1869.

10. Jänner. Bei der rumänischen Erdbebenperiode vom November 1868 erfolgte am 10. Jänner 1869 ein sehr ausgedehntes Erdbeben von Kronstadt in Siebenbürgen über Rustschuk bis Odessa.

20. Jänner. Morgens 7 Uhr Erdbeben in Valona.

26. Jänner. Morgens zwischen 3 und 4 Uhr Erdbeben in Jailza (Bosnien).

26. Jänner. Morgens Erdbeben in Korinth und Athen.

15. Februar. Morgens 6 Uhr 40 Min. Erdbeben in Serajewo.

15. Februar. Abends 11 Uhr Erdbeben in Valona.

21. Februar. Morgens $6^1/_2$ Uhr Erdbeben in Rustschuk. Es bestand aus Schwingungen, die 4—5 Sec. andauerten.

1. März. Morgens 2 Uhr ziemlich heftiger Stoss in Athen und Umgegend.

24. März. Gegen 2 Uhr Morgens Erdbeben in Athen.

1· April. Morgens in Bukarest Erdstoss in der Richtung von O nach W.

18. April. In Constantinopel und Brussa leichte Erderschütterung. Damit ist wahrscheinlich ein Erdbeben identisch, welches 6 Uhr Morgens in heftiger Weise auf Rhodus stattfand. Dasselbe kam von NW und beschädigte mehrere Häuser. Furchtbar war es auf der Insel Symi, wo mehrere Menschen umkamen, dann auf den Sporaden und der Insel Kalimnos. Es wurde auch in Smyrna beobachtet.

22. April. Abermals Erdbeben auf den Sporaden.

16. Mai. Auf Symi dauerten die Erdbeben an, auf Rhodus waren sie um diese Zeit seltener und schwächer geworden.

18. Mai. Erdbeben auf Symi.

19. Mai. Erdbeben auf Symi.

24. Mai. Morgens 8 Uhr Erdbeben zu Cavalla.

25. Mai. Abends $11^1/_2$ Uhr drei Erdstösse in Bukarest.

31. Mai. Abends 4 Uhr 25 Min. leichter Erdstoss in Constantinopel mit dumpfem Getöse. In Rodosto bemerkte man ihn 4 Uhr 35 Min., in Gallipoli 5 Uhr und in Valona trat ein Stoss 9 Uhr 10 Min. ein.

Das Erdbeben auf Rhodus und den benachbarten Inseln dauerte, wenn auch schwächer, im Juni fort.

25. Juni. Erdbeben in Constantinopel und Adrianopel.

27. Juni. Morgens gegen 2 Uhr mehrere Erdstösse in Serajewo von O nach W.

3. Juli. Morgens 11 Uhr und Abends 3 Uhr Erdbeben in Durazzo.

9. September. Zu Ödipus in Griechenland erfolgten an diesem Tage 35 Erdstösse.

13. September. Erdbeben zu Lamia in Griechenland und in Thessalien.

20.—25. September. Im griechischen Archipel, besonders auf Skiathos, zahlreiche Erdstösse; in Lamia wurden Häuser zerstört.

21. October. Morgens 6 Uhr 5 Min. schwacher Stoss in Durazzo.

1. December. Morgens 1 Uhr 5 Min. Erdbeben in Salonichi und Abends 4 Uhr in Rodosto von O nach W.

23. December. Abends 3 Uhr 5 Min. Erdbeben zu Cavalla.

28. December. Morgens 5 Uhr Erdbeben auf den jonischen Inseln. In Corfù ziemlich stark, St. Maura aber wurde durch wiederholte Stösse halb zerstört, 15 Menschen kamen durch die zusammenstürzenden Gebäude um.

1870.

3. Jänner. Morgens Erdbeben in Rodosto.

16. Jänner begannen Erderschütterungen, die sich über St. Maura, mehrere andere Inseln und einen Theil von Griechenland verbreiteten und bis 18. Jänner mit kurzen Unterbrechungen fortdauerten. Das Dorf Perotica wurde zerstört.

14. April. Abends 6 Uhr 30 Min. zu El Bassan, nordöstlich von Durazzo zwei Erdstösse.

15. April. Morgens 2 Uhr Erdbeben in Salonichi.

27. April. Abends 4 Uhr Erdbeben in Cavalla.

6. Mai. Abends 1 Uhr 20 Min. Erdbeben in Kustendje an der unteren Donau.

22. Juni. Abends 7 Uhr Erderschütterung und Explosion auf Santorin.

24. Juni. Abends 5 Uhr 53 Min. heftiges Erdbeben in Athen und schwach an den Dardanellen. Es war Theil eines grossen, über Beirut Alexandrien, Cairo, Damascus und bis Aden ausgedehnten Erdbebens.

30. Juni. Heftiges Erdbeben auf Santorin.

2. Juli. Heftiges Erdbeben auf Santorin und im ganzen Archipel; auch Candia wurde stark davon betroffen.

Vom 1. bis 31. Juli fast täglich Erschütterungen in Griechenland, wahrscheinlich alle in Verbindung mit Santorin.

14. Juli. Abends 1 Uhr 25 Min. heftiges Erdbeben in Adrianopel.

14. Juli. Abends 11 Uhr 45 Min. Erdbeben in Rustschuk.

25. Juli. Morgens 1 Uhr Erdbeben in Cavalla.

1. August. Morgens 2 Uhr 40 Min. begannen schreckliche Erdbeben im nördlichen Griechenland, wo sie schon Mitte Juli aufgetreten waren. Auf ein donnerartiges Getöse folgten zwei senkrechte und mehrere wellenförmige Stösse, die besonders in Athen, Piräus, Lamia, Chalkis heftig waren, weniger in Korinth, Aigion, Patras. Die grösste Intensität scheint einer Linie von Galaxidi am korinthischen Busen, nach Amphissa, Distomo, Chrysas, Delphi, Arachova, Antikyrra und Doubia gefolgt zu sein. In den Thermopylen sollen Spalten entstanden sein, aus denen Dampf aufstieg. Die Schwankungen dauerten mehrere Stunden fort. Um 8 Uhr 15 Min. wieder ein starker Stoss, dem um 1 Uhr 40 Min. Abends ein noch heftigerer folgte. Beim ersten schon stürzten die schlecht gebauten Häuser obiger Orte zusammen. Der Hafenort Itea wurde ganz zerstört. In Chrysos am Fusse des Parnass blieb kein Haus stehen und es gab 11 Todte; auch in Delphi wurden grosse Verwüstungen angerichtet. Von $3^1/_2$ bis 8 Uhr Abends kamen mehr als 100 heftige Stösse vor und bis 17. August mehr als 400.

10. August. Morgens 10 Uhr 30 Min. starker Stoss in Gallipoli und an den Dardanellen, um 11 Uhr 18 Min. folgte noch ein schwächerer an den Dardanellen nach und hatte die Richtung NO—SW.

26. August. Erdbeben am Parnass.

28. September. Morgens 9 Uhr ziemlich heftiger Erdstoss zu El Bassan.

25. October. Zahlreiche Erschütterungen in den Provinzen Amphissa und Phthiatis, die mehrfach Schaden anrichteten. Abends 7 Uhr 25 Min. wurde auch in Athen ein heftiger Stoss gespürt.

26. October. Wiederholung der Erderschütterungen in den griechischen Provinzen.

27. October. In der Nacht Erdbeben zu El Bassan.

28. October. In der Nacht Erdbeben zu El Bassan.

28.—29. October. Nochmals Erdbeben zu El Bassan.

30. October. In Phthiatis und Amphissa heftige Erderschütterungen.

19. November. Erdbeben am Parnass.

10. December. Abends 7 Uhr 45 Min. verticaler Erdstoss in Constantinopel.

1871.

8. Jänner. Erdbeben auf der Insel Creta.

Mitte Jänner begannen Erdstösse auf der Insel Milos.

1. Februar. Morgens 9 Uhr ziemlich starkes Erdbeben zu El Bassan (Albassano) in Albanien.

7. Februar. Morgens 4 Uhr in El Bassan zwei Stösse.

24.—25. Februar. Schwaches Erdbeben in El Bassan.

26. Februar. Morgens 7 Uhr 30 Min. starker Stoss zu Avlona von NO.

1. März. Abends 8 Uhr Erdbeben zu Cavalla.

1. März. Abends 7 Uhr 10 Min. und 9 Uhr Erdstösse auf Rhodus.

2. März. Morgens 7 Uhr 15 Min. Erdstoss zu Cavalla.

Von Mitte Jänner bis in die ersten Tage des März ereigneten sich wieder auf den Cycladen und besonders auf Milos zahlreiche Erschütterungen. Bei Kastro entstanden Spalten von mehr als einem Meter Breite. Die Stösse gingen von W nach O.

2. April. Morgens $3^3/_4$ Uhr in Drin Getöse 2 Sec. lang, darauf um 4 Uhr und $4^1/_2$ Uhr Erdstösse von SO nach NW.

4. April. Abends 12 Uhr 14 Min. starkes Erdbeben in Salonichi von SW nach NO.

12. April. Abends 8 Uhr leichtes Erdbeben in Monastir.

7. Juni. Heftiges Erdbeben in Marmoritza, das bedeutenden Schaden anrichtete.

Anfangs August wieder mehrere Erdstösse in Amphissa.

8. October. Abends 11 Uhr 22 Min. heftiger Erdstoss in Constantinopel in 5 Sec. Das Centrum scheint Chios gewesen zu sein, stark war er auch an den Dardanellen und in Rodosto, sehr schwach zu Boargas am schwarzen Meer.

12. November. Morgens 9 Uhr 44 Min. leichte Erdstösse zu Valona.

12. November. Abends 2 Uhr 48 Min. heftiger Stoss in Durazzo, schwach in Monastir.

15. November. Abends 1 Uhr mehrere Stösse zu Cavalla.

16. November. Morgens 1 Uhr Erdstoss in Salonichi.

17. November. Erdbeben in Valona und Salonichi.

26. November. Abends 12 Uhr 5 Min. und schon um 11 Uhr Morgens Erdbeben in Cavalla.

29. November. Morgens 6 Uhr 25 Min. starker Stoss von O nach W in Salonichi; um 6 Uhr 35 Min. nochmals.

30. November. Morgens 7 Uhr Stoss in Salonichi.

Ende November Erdbeben auf Nysiros.

11. December. Morgens 7 Uhr 30 Min. heftiger Stoss in Gallipoli und an den Dardanellen von NO nach SW.

24. December. Abends 11 Uhr 10 Min. heftiger Stoss in Valona.

1872.

12.—13. Jänner. Nachts in Constantinopel zwei Erdstösse.

16. Jänner. In Constantinopel schwache Erderschütterung.

23. Jänner. Abends 10 Uhr 10 Min. Erdbeben in Bukarest, Jassy, Kronstadt, welches 45 Sec. anhielt.

11. Februar. Erdbeben in Jassy.

20. März. Erdbeben zu Cavalla.

23. Juli. Erdbeben zu Cavalla.

7. December. Abends 12 Uhr 30 Min. heftiger Stoss in Amphissa.

9. December. Morgens 12 Uhr 55 Min. heftiger Stoss in Athen.

13. December. Morgens 10 Uhr Erdbeben zu Rodosto, an den Dardanellen und in einem Theil von Griechenland.

1873.

22. Jänner. Abends 10 Uhr heftiges Erdbeben in Amphissa.

1. Februar. Morgens 1 Uhr 11 Min. furchtbares Erdbeben auf Samos, wodurch grosse Zerstörungen angerichtet und zahlreiche Menschen getödtet wurden. Abends 11 Uhr nochmals ein heftiger Stoss.

2. Februar. Abends 11 Uhr 45 Min. Erdbeben auf Samos.

3. Februar. Kurz nach Mitternacht, Morgens 9 Uhr und Abends 3 Uhr Erdstoss auf Samos.

5. Februar. Abends 11 Uhr Erdstoss auf Samos.

6. Februar. Morgens 5 Uhr und 10 Uhr und Abends 7 Uhr 45 Min. Erdstösse auf Samos.

7. Februar. Abends 12 Uhr Erdstösse auf Samos.

8. Februar. Abends 1 Uhr 10 Min. Erdstösse auf Samos.

10. Februar. Morgens 2 Uhr Erdstösse auf Samos.

11. Februar. Morgens 1 Uhr 30 Min. und Abends 9 Uhr 30 Min. Erdstösse auf Samos.

13. Februar. Um Mittag Erdstösse auf Samos.

16. Februar. Morgens 7 Uhr 30 Min. Erdstösse auf Samos.

12. Februar. Abends 12 Uhr 10 Min. Erdbeben in Athen und eine schwächere Wiederholung um 12 Uhr 21 Min..

24. Februar. Abends 5 Uhr heftiger Stoss in Amphissa.

1. März. Morgens 2 Uhr und 5 Uhr 20 Min. und Abends 6 Uhr Erdstösse auf Samos.

6. März. Abends 7 Uhr 35 Min. heftiges Erdbeben in Amphissa, schwächer in Athen.

9. März. Erdbeben auf der Insel Skopelos.

14. März. Morgens 7 Uhr 30 Min. Erdstoss in Athen.

15. März. Morgens 11 Uhr 50 Min. Erdstoss in Amphissa und um 1 Uhr 14 Min. in Athen.

20. März. Abends 11 Uhr heftiger Erdstoss in Amphissa.

20. April. Abends 8 Uhr 5 Min. Erdbeben in Kumi.

30. Mai. Morgens 3 Uhr Erdbeben in Arakora.

2. Juni. Erdbeben auf Nysiros.

3. Juni. Erdbeben auf Nysiros.

8. Juni. Abends 2 Uhr 30 Min. und 10 Uhr Erdstösse in Amphissa.

10. Juni. Wieder starkes Erdbeben auf der Sporadeninsel Nysiros.

21. Juni. Erdbeben auf Nysiros.

6. Juli. Erdbeben auf Nysiros.

20. Juli. Nachts Erdbeben in Amphissa.

21. Juli. Erdbeben in Korinth.

22. Juli. Abends 1 Uhr 5 Min. Erdbeben in Athen und um 1 Uhr 30 Min. in Korinth.

23. Juli. Erdbeben in Korinth.

25. Juli. Morgens 11 Uhr 34 Min. Erdbeben in Athen und Demoskleonas.

26. Juli. Erdstösse in Korinth.

27. Juli. Erdstösse in Korinth.

30. Juli. Nachts Erdbeben in Amphissa.

31. Juli. Morgens 11 Uhr 20 Min. Erdstoss in Amphissa.

19. September. Abends 9 Uhr Erdbeben in Styrphaka in Griechenland.

24. September. Erdstösse auf Nysiros.

26. September. Erdstösse auf Nysiros.

Anfang October ereignete sich ein Erdbeben zu Soligia bei Korinth.

25. October. Um Mitternacht ein Erdbeben in einem grossen Theile des Peloponnes.

26. October. Grosses Erdbeben auf Zante, wodurch zahlreiche Häuser beschädigt wurden.

27.—30. October. Fortwährend Erdbeben auf Zante.

1. November. Abends 10 Uhr 15 Min. Stoss in Athen.

9. November. Abends 11 Uhr Erdbeben zu Hugona in Griechenland.

12. November. Erdbeben auf Nysiros.

14. November. Morgens 2 Uhr Erdbeben zu Hugona.

25. November. Erdbeben auf Nysiros.

29. November. Erdbeben auf Nysiros.

2. December. Morgens 8 Uhr 20 Min. Erdbeben in Tripolitza.

18. December. Morgens 4 Uhr 57 Min. Erdstoss in Athen.

23. December. Abends 8 Uhr Erdstoss in Salonichi.

28. December. Abends 4 Uhr 30 Min. Erdstoss in Athen.

1874.

17. Jänner. In der Nacht Erdbeben in Athen.

28. Februar. Unter diesem Datum ward aus Athen berichtet, dass in voriger Woche, also zwischen 15. und 22. Februar, leichte Erschütterungen auf Zante stattfanden.

26. Juni. Abends $11^1/_2$ Uhr ziemlich heftige Erschütterung in Constantinopel von zwei Secunden Dauer.

27. Juni. Morgens 1 Uhr und $3^1/_2$ Uhr Ererschütterungen in Constantinopel.

4. Juli. Morgens 3 Uhr senkte sich bei unterirdischem Geräusch das Dorf Dezoin im Bezirk Romnico-Valca in Rumänien um drei Klafter.

18. August. Abends zwei leichte Erschütterungen in Constantinopel.

19. August. Ein stärkeres Erdbeben in Constantinopel.

20. August. Morgens Erderschütterung in Constantinopel.

16. November. Morgens 6 Uhr ziemlich starkes Erdbeben in Constantinopel; vielleicht in Zusammenhang mit einem an diesem Tage eingetretenen heftigen Erdbeben auf Rhodus, das sich auch über einen Theil von Kleinasien verbreitete.

1875.

26. Februar. Morgens 3 Uhr Erdbeben an der unteren Donau, besonders in Rustschuk, Varna, Schumla.

29. April. Furchtbares Erdbeben in Kiparissa im Peloponnes. Die Kirche stürzte während der Messe zusammen und begrub 47 Personen unter ihren Trümmern.

22. November. Heftiges Erdbeben in Constantinopel.

13.—14. December. Erdbeben in Jassy und Bukarest.

20. December. Abends 7 Uhr ziemlich heftiger Stoss in Bukarest.

1876.

25. Februar. Abends 11 Uhr 50 Min. Erdbeben in der Herzegowina und in Dalmatien, besonders in Mostar, Metkovic und Janina.

26. Februar. Morgens 1 Uhr 26 Min. abermals, aber schwächeres Erdbeben in der Herzegowina und in Dalmatien.

2. März. Abends und Nachts wiederholte Erdstösse im Süden von Dalmatien und in der Herzegowina, besonders in Mostar und Metkovic.

10. März. Abermals Erderschütterung in Mostar und Umgebung.

12. März. Schwaches Erdbeben in Mostar und Umgebung.

29. März. Heftiges Erdbeben auf der Insel Chios. Sechs Stösse waren so stark, dass die Bewohner aus ihren Häusern flohen.

23. Mai. Erdbeben auf Kreta.

5. Juni. Morgens 12 Uhr 50 Min. fand in Podgoritza eine so heftige Erderschütterung statt, dass viele Personen aus den Betten geschleudert

wurden. Einige Minuten später bewegte sich nochmals eine leichte Erschütterung von N nach S.

Vom 18.—26. Juni heftige Erdstösse in Korinth, die auch in Athen, auf Euböa, in Volo und auf Cephalonia gespürt wurden. Sieben Dörfer bei Korinth, besonders das aus 300 Häusern bestehende S. Georgios, wurden sehr beschädigt.

26.—29. Juni. Erdstösse dauerten in den bezeichneten griechischen Districten fort, waren jedoch viel schwächer, als in den vorhergehenden Tagen und erstreckten sich von W nach O.

9. Juli. Starkes Erdbeben in Korinth. Mehrere Häuser und Felsen stürzten zusammen.

Nach Berichten aus Konina (Iconium) soll auf dem Berge Kuju-Pinar, bei dem Dorfe Tigan-Köi nach zwölftägigem unterirdischen Rollen der Boden grosse Felsstücke und Baumstämme emporgeschleudert haben (Gasexplosion?).

Im August fand ein nicht näher bestimmtes, jedoch heftiges Erdbeben in Patras statt, wodurch mehrere Häuser einstürzten.

12.—13. September. Nachts ziemlich heftiges Erdbeben im Osten der Balkanhalbinsel und an den Küsten des ägäischen Meeres, am stärksten in Salonichi.

11. November. Abends 11 Uhr 20 Min. ziemlich heftige Erdstösse in Galacz von N nach S.

1877.

14. Mai. In der Nacht Erdbeben zu Canea.

Vom 13. October bis 1. November erfolgten täglich Stösse auf der Insel Marmora im gleichnamigen Meere, wodurch in einem Dorfe von 94 Häusern nur 8 unversehrt blieben, während in einem anderen 34 Häuser einstürzten.

1. November. Morgens zwischen 9 und 10 Uhr in Adrianopel zwei Erdstösse. An demselben Tage erfolgten auch wieder auf Marmora Erderschütterungen.

15. November. Abends 2 Uhr 35 Min. heftiger Stoss in Galacz, Bukarest, Jassy, Constantinopel und bis Aleppo.

16. November. Abends 9 Uhr 20 Min. Erdbeben in Imoschi.

1878.

31. Jänner. Erdbeben an der unteren Donau. In Adjud in Rumänien, zwischen 4 und 5 Uhr Morgens, heftige Detonationen ähnlich dem Donner und sogleich heftige Stösse. In Galacz spürte man $5^3/_4$ Uhr zwei schwache und einen starken Stoss, so dass die Fenster klirrten und die Schwingungen noch einige Minuten später merkbar waren. Die Richtung derselben ging von NW nach SO. In Tecucin an der Moldau traten zuerst 5 Uhr 30 Min. horizontale Oscillationen mit unterirdischem Getöse ein und während desselben erfolgte noch ein heftiger Stoss. Ähnlich war die Erscheinung in Fokschan.

5. April. Morgens 2 Uhr 55 Min. Erdbeben in Tecucin, dem unterirdischer Donner vorherging.

19. April. Erdbeben auf der europäischen und asiatischen Seite des Bosporus. In Constantinopel spürte man mehrere heftige Stösse, die keinen Schaden anrichteten, Ismid und Brussa litten dagegen sehr. In Ismid wurden alle Steinhäuser beschädigt und mehrere zerstört, vier Moscheen stürzten zusammen und das Städtchen Esme wurde fast gänzlich vernichtet. Es kamen 40 Menschen dabei um und 4—600 wurden verwundet. Auch in Sarpadja sind mehrere Häuser eingestürzt. Das Marmorameer war in Aufregung und sein Wasser schien zu sieden. Die dort stationirte Panzerflotte empfand ein Seebeben, so dass die Mannschaft glaubte, ein Torpedo sei geplatzt. Einige Personen wurden umgeworfen, als sie die Schiffstreppe hinaufeilten. Das Vibriren dauerte mehrere Secunden, die Oberfläche des Wassers blieb aber ruhig. Um 10 Uhr 15 Min. erfolgte abermals ein Stoss und um Mitternacht noch einer.

10. Mai. Erdbeben zwischen Constantinopel und Ismid (Kleinasien).

16. Mai. Seit 19. April wiederholten sich die Erschütterungen am Bosporus häufig, am 16. Mai waren sie besonders lebhaft in Pera.

4. December. Morgens 7 Uhr 30 Min. Erdbeben in Galacz und Tecucin aus mehreren heftigen und einigen schwachen Stössen.

1879.

11. Jänner. Im SW des Balkangebirges und am ägäischen Meere bei Salonichi heftiges Erdbeben aus mehreren Stössen. Nördlich vom Gebirge erstreckte es sich über den District Muscel, wo ausgedehnte Erdrutschungen stattfanden und unterirdisches Getöse damit verbunden war.

14. Mai. Ziemlich starker Erdstoss in Serajewo von 2—3 Secunden. Vorher dumpfes Getöse. Die Erschütterung war wellenförmig von S nach N und endigte mit einem heftigen Stoss.

2. Juli. Kurz nach Mitternacht Erdstoss in Athen.

3. Juli. Abends 4 Uhr 15 Min. in Athen und Umgebung drei heftige Erdstösse, deren Mittelpunkt Xylocastron bei Korinth gewesen zu sein scheint. Der Parnass und die Stadt Theben wurden leicht erschüttert.

6. Juli. Kurz nach Mitternacht abermals Erdstoss in Athen.

10. August. Morgens 2 Uhr 55 Min. in Canea in kurzen Zwischenräumen drei Stösse, von denen die beiden letzten die stärkeren waren. Sie dauerten zwei Secunden von N nach S, machten sich in Rethymo ebenso stark, in Candia dagegen schwach bemerkbar.

10. October. Abends 4 Uhr 28 Min. heftiges, von eigenthümlichen Detonationen begleitetes wellenförmiges Erdbeben an der unteren Donau in Drenkowa und Moldawa, Bazias, Orsowa und Belgrad. In Orsowa und Moldawa war die Richtung eine ostwestliche, in Weisskirchen, wo die Erscheinung 8—10 Secunden anhielt, anfangs stossartig und ging dann in eine wellenförmige Erschütterung über von NO nach SW. In Belgrad war die Dauer 8 Secunden und die Richtung N zu S. In Temesvar war die Eintritts-

zeit auf 4 Uhr 42 Min. angegeben. Die Bodenbewegung erstreckte sich über einen grossen Theil von Siebenbürgen (in Hermannstadt erfolgte sie um 4 Uhr 50 Min. von SO nach NW.), der Moldau, Wallachei und bis Bessarabien hin. Abends 7 Uhr 30 Min. fand ein zweites Erdbeben statt, welches nur 2—3 Secunden anhielt, jedoch noch heftiger war, wie das erste, so dass Fenster zerbrachen und klirrend zu Boden fielen. Den starken Stössen folgten fortwährend leichte, so dass die Bevölkerung von Moldawa und anderen Orten ihre Häuser verliess und die Nacht im Freien zubrachte. Um 9 und 11 Uhr Abends traten nochmals sehr starke Erdstösse ein.

11. October. Morgens 3 Uhr 30 Min. in den am vorhergehenden Tage heimgesuchten Gegenden ein noch weit heftigerer Stoss, der in Orsowa mit einem eigenthümlich knatternden Geräusch verbunden war, worauf eine wellenförmige von O nach W ziehende Erschütterung von 30 Secunden folgte. In gleicher Heftigkeit machte sich das Ereigniss in Drenkowa, Moldawa, Karlsdorf und Weisskirchen bemerkbar, wo an diesem Tage über 20 deutliche Stösse bemerkt wurden.

14. October. In Alt- und Neu-Moldawa dauerten seit 11. October die Erderschütterungen fast ununterbrochen fort, wodurch zahlreiche Gebäude unbrauchbar wurden, z. B. die der Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft, das Stuhlrichteramt u. s. w. Auch die Ruinen des alten Schlosses Golubacz bei Weisskirchen stürzten zusammen. Am 12. und 13. October zählte man 36 Stösse und in der Nacht vom 14. zum 15. vier Stösse.

16. October. Zahlreiche Stösse in Moldawa, etwas intensiver noch, als in den letzten Tagen.

20. October. Morgens 11 Uhr 57 Min. heftiger Stoss in Moldawa. Bei Alt-Moldawa liegt in der Donau eine grosse, bis Babacay sich erstreckende Insel, auf der der Sitz der ganzen Erscheinung zu suchen ist. Der Boden dieser Insel wurde durch die Erschütterungen stark zerklüftet und aus den Spalten schossen hohe Wassersäulen hervor, welche sie überschwemmten. Am 18. October versiegte die grösste, eine wahre Riesenfontaine, plötzlich, indem zahlreiche kraterartige Trichter im Boden entstanden, aus welchen Sand und Erde ausgeworfen wurden.

1880.

14. Jänner. Ziemlich starkes Erdbeben in Tecucin (Rumänien).

27. Jänner. Abends $4^1/_2$ Uhr sehr starkes Erdbeben in Newosinje in Bosnien.

20. März. Morgens $3^1/_2$ Uhr sehr heftiger Stoss in Jassy und um 3 Uhr 40 Min. in Tecucin und einem grossen Theil von Rumänien u. a. in Adjud, Sascut, Recaciure, Bacan, um 3 Uhr 45 Min. in der Moldau und Bessarabien, Suczawa u. s. w. von SW nach NO.

20. März. Morgens 5 Uhr 30 Min. Erdstoss in Kljuc (Bosnien) von 3 Secunden aus SW.

12. Juni. Morgens 10 Uhr 38 Min. Erdstoss in Bileh von N gegen S, schwächer in Trebinje, Stagno, Slano.

29. Juni. Das Erdbeben von Smyrna wurde um 4 Uhr 40 Min. Morgens auch auf Chios, Samos und Mytilene gespürt.

2. September. Heftiges und lange andauerndes Erdbeben zu Kalavrita in Griechenland. Die Zone stärkster Erschütterung ging über Leukosia quer durch den Peloponnes bis Dura bei Tripolis, trat aber auch in Klitoria und Mapoka ziemlich stark auf. Der Fluss Strezowa trocknete vollständig aus und der Fluss Ladon, in dessen Umgebung grosse Felsstürze vorkamen, hörte fünf Stunden zu fliessen auf und erschien später trüb wieder.

19. September. Abends 10½ Uhr heftiger kurzer Stoss in Serajewo.

5. November. Morgens 7 Uhr 55 Min. Erdstoss in Constantinopel.

9. November. Das Erdbeben von Agram war zu Saracina in Bosnien, Berbir und Serajewo um 9 Uhr 30 Min. zu spüren.

6. December. Abends 9 Uhr 18 Min. mehrere Stösse in Banjaluka von NO nach SW vier Secunden anhaltend. Unterirdisches Getöse machte sich vernehmlich.

11. December. Abends gegen 10½ Uhr Stoss von acht Secunden in Rustschuk.

22. December. Abends 8 Uhr 10 Min. Erdbeben in Philippopel, Stonimaka und im Rhodopegebirge. Dem ersten heftigen Stoss folgten noch zwei schwächere.

25. December. Abends 3½ Uhr Erdbeben in Silistria. Es begann mit Klirren der Fenster, worauf der Boden wankte, die Wände krachten und Mauern sich spalteten. In Pausen von zwei bis sechs Secunden erfolgten 20 Stösse. Die Donau schlug 2—3 Fuss hohe Wellen. Minarets und Thürme erhielten Risse und leichte Gegenstände wurden in den Zimmern umgeworfen. Das Hauptbeben scheint jedoch um 4 Uhr 51 Min. (Bukarester Zeit) in Tecucin begonnen zu haben. Es traten zwei Stösse, der eine von zwei Secunden, der andere von vier Secunden ein, gefolgt von unterirdischem Getöse. In Waslin bei Jassy war es wellenförmig und bildete Spalten im Boden. Um 5 Uhr 5 Min. traten in Bukarest, Tultscha, Galacz u. s. w. Oscillationen ein, denen ein heftiger, fünf Secunden anhaltender Stoss von S nach N folgte. Fokschan wurde unter lautem Krachen von zwei Stössen betroffen, das vorausgehende Vibriren erzeugte eine Empfindung, als wenn ein elektrischer Strom durch den Körper geht und endigte mit heftigem Schaukeln von S nach N zehn Secunden lang. Das Ereigniss hatte seinen Ursprung auf einer am Abhang des siebenbürgischen Grenzgebirges sich hinziehenden Linie und breitete sich auch über Bessarabien aus und reichte bis Odessa. In derselben Zeit ereignete sich in Ungarn ein Erdbeben.

1881.

23. Jänner. Morgens 1 Uhr 30 Min. ziemlich heftiger Stoss von zwei Secunden in Canea von W nach O. Gegenstände in den Zimmern geriethen in rollende Bewegung.

5. Februar. Abends 2 Uhr 45 Min. schwache Erschütterung in Adjud und gleich darauf donnerartiges Getöse, das drei Secunden anhielt. Die

Richtung ging von S nach N; Spiegel, Bilder und Möbel wurden in Bewegung gesetzt.

11. Februar. Morgens 8 Uhr ziemlich heftiges wellenförmiges Erdbeben in Braila an der Donau. Die Erschütterung ging von W nach O und dauerte sieben Secunden. Um $7^1/_2$ Uhr erfolgte eine Erschütterung in Galacz.

3. April. Erdbeben in Serbien, besonders in Golubatz an der Donau, Gornja, Gruschewitza und Graditsche von kurzer Dauer. Am ersten Ort war es 4 Uhr Morgens, am stärksten trat es 8 Uhr Morgens in Gornja und Graschewitza auf, wo unterirdischer Donner gehört wurde.

3. April. Furchtbares Erdbeben auf der Insel Chios; der erste Stoss kam so plötzlich und mit solcher Heftigkeit, dass der grösste Theil der Stadt in wenig Secunden in Trümmer fiel und Hunderte von Leichen begrub. Die Überlebenden wurden von der Katastrophe auf den Treppen und in den oberen Stockwerken überrascht und konnten sich nicht aus den sie umringenden Trümmern herausarbeiten. Der Boden tanzte und ein furchtbares Brausen ertönte von allen Seiten. Jene, welche sich noch aus den Häusern und engen Strassen hatten retten können, erreichten kaum die freien Plätze, als ein zweiter, sehr heftiger Stoss die Verwüstung vollendete. Dann blieb Alles ruhig bis Sonnenuntergang, worauf sich die Erdstösse erneuerten und mit kurzen Zwischenräumen die ganze Nacht fortdauerten, jeder Stoss von dumpfem Getöse, einer unterirdischen Explosion ähnlich, angekündigt. Die Reste der stehengebliebenen Mauern wurden von den späteren Stössen in entgegengesetzter Richtung wie anfangs umgeworfen. War das Erdbeben schon furchtbar im Hauptort Kastro, so wurde es doch noch in der alten genuesischen Festung Kostor übertroffen. Hier senkte sich der Boden um einen halben Meter, wodurch alle Häuser zusammenstürzten und die Bewohner begruben. Am meisten litt der südliche Theil der Insel, besonders die Orte Sarkios, Kalimassia, Bassiliones, Ververato. Auch auf dem Festland von Kleinasien war die Wirkung in Tschesme sehr schlimm. Auf der 70.000 Einwohner zählenden Insel Chios ward die Zahl der Todten auf 4181, die der Verwundeten auf 10.000 angegeben; von den 600 Häusern in Kastro blieben nur fünf erhalten; im Ganzen wurden 14.000 Häuser zerstört. Das Centrum des Erdbebens soll bei Nevita an der Ostküste, das nur noch ein Schutthaufen ist, gewesen sein. Von seinen 12.000 Einwohnern wurden 300 getödtet. Die benachbarten Orte Vannos, Philetin, Kalamanti litten ebenso stark; in Letti spürte man schon vor der Katastrophe Erschütterungen, so dass die Einwohner ihre Häuser verliessen. Die Dörfer im W haben zwar alle gelitten, sind aber nicht zerstört.

9. April. Die seit 3. April auf Chios andauernden Erdbeben wurden am 9. schwächer. Man hatte bis dahin 250 Stösse gezählt, darunter 30—40 so heftig, dass jeder die stärksten Mauern hätte zerstören können.

10. April. Abermals heftiges zerstörendes Erdbeben auf Chios. Diesmal waren es sieben heftige Stösse von drei bis vier Secunden. Die Insel soll sich um ein Meter gesenkt, der Meeresboden aber zwischen Insel und Festland sich von 45 auf 15 Faden gehoben haben.

17. April. Abends 11 Uhr 5 Min. fanden in Canea zwei rasch aufeinanderfolgende, kaum eine Secunde dauernde Stösse von O nach W statt. Die Pendeluhren blieben sofort stehen.

19. April. Abends 11½ Uhr heftiger Stoss auf Chios.

20. Mai. Nachts fanden auf Chios zwei Erdstösse statt, wodurch wieder einige Häuser einstürzten.

2. Juni. Morgens 4 Uhr 40 Min. Erdbeben von 40 Sec. in Serajewo.

10. Juni. Morgens 9½ Uhr auf Chios ein Stoss, der ein Minaret und mehrere Häuser zu Fall brachte.

22. August. Morgens 6 Uhr 35 Min. in Canea zwei rasch sich folgende Stösse von W nach O eine halbe Secunde lang.

24. August. Erdbeben auf Chios, Mytilene und in Tchesme.

27. August. Sehr heftige Erdstösse auf Chios und in Tchesme.

4. October. Mehrere Erderschütterungen in Gallipoli.

5. October. In Adrianopel vier schwache Erschütterungen, eine auch in Gallipoli.

Ende November fanden auf Chios wieder mehrere Erdstösse statt.

1882.

13. Jänner. Abends 3 Uhr 45 Min. Erdstoss in Kourbatzi.

18. Jänner. Auf Chios zwei Stösse, die sich bis Smyrna erstreckten.

25. Jänner. Morgens 12 Uhr 30 Min. in Bukarest mehrere rasch aufeinanderfolgende Erdstösse.

30. Jänner. Morgens 5 Uhr 10 Min. Erdbeben von 10 Sec. in Projedor (Bosnien).

31. Jänner. Morgens 4 Uhr 30 Min. Erdstoss (7°) in Volo, Lamia u. s. w.

10. Februar. Morgens 11 Uhr 55 Min. Erdbeben (7°) in Korinth.

20. Februar. Morgens 3 Uhr 44 Min. ziemlich starkes Erdbeben mit Getöse in Metkovic (Bosnien) von N nach S.

Ende Februar häufige und ziemlich heftige Erschütterungen an der ätolischen Küste, nahe dem submarinen Eruptionspunkt.

10. März. Morgens 2 Uhr 55 Min. wellenförmiges Erdbeben in Metkovic von drei Sec. aus N nach S. Schon um 1 Uhr 30 Min. Morgens war im Fort Opus im Narentathal ein schwaches Erdbeben von W nach O und in Nevesinje gespürt worden.

18. März. Morgens 3 Uhr 4 Min. heftiger Stoss in Nevesinje von 3 Sec.

21. März. Drei Erschütterungen auf Chios im Laufe des Tages.

25. März. Abends 6 Uhr 2 Min. in Lubinje in der Herzegowina ein drei Sec. dauernder Stoss, der auch in Trebinje und Bilek von W nach O gespürt wurde.

Im März fand auf Syra ein heftiges Erdbeben mit zahlreichen Stössen statt.

17. Mai. Nachrichten von diesem Datum melden ein Erdbeben auf der Insel Skarpanto. Zwischen Kerpa und Herkep soll eine neue Insel entstanden sein.

17. August. Abends in Missolunghi, Volo und im ganzen Peliongebiet heftige Erschütterungen.

25. October. Abends 1 Uhr 26 Min. Erdbeben von W nach O in Serajewo zwei bis drei Sec. lang und mit unterirdischem Getöse, auch in Priboj beobachtet.

31. October. Abends 6 Uhr 5 Min. Erdbeben in Korfu.

7. November. Morgens 5 Uhr 2 Min. Erdbeben aus drei Stössen in Canea von W nach O.

11. December. Ziemlich heftiges Erdbeben im Peliongebiet.

1888.

13. Jänner. Morgens 7½ Uhr in Serajewo heftige, mehrere Secunden dauernde Erderschütterung. Sie bestand aus mehreren von SO nach NW gehenden Stössen. Um 7 Uhr 30 Min. und 8 Uhr 10 Min. spürte man in Zenica leichte Erschütterungen.

24. Jänner. Morgens 7 Uhr 58 Min. starkes Erdbeben in der Herzegowina von N nach S und etwa vier Sec. während. Es verbreitete sich über das ganze Land und wurde besonders stark in Nevesinje, Gacko und Stolac gespürt.

11. Februar. Morgens 9 Uhr 40 Min. in Loos-Krupa, (Bosnien) und Umgebung Erdbeben, das Gebäude schwanken machte. Dauer 30 Sec. Um 9 Uhr 50 Min. spürte man es heftig in Szigeth in Ungarn während vier Sec.

8. April. Erdbeben auf Samos.

9. April. Erdstoss in Larissa.

27. April. Morgens 5 Uhr 45 Min. Erdstoss in Aigion.

8. Mai. Erdstoss in Patras.

9. Mai. Erdstoss in Patras.

11. Mai. Abends 6 Uhr 15 Min. Erdstoss in Aigion.

14. Mai. Abends 8 Uhr 7 Min. Erdstoss auf Cerigo.

Anfangs Juli fand auf Kythnos die erste Erschütterung statt, als Vorläufer der viel heftigeren spärteren Ereignisse.

5. Juli. In der Nacht zum 6. in Constantinopel zwei Stösse.

4. August. Morgens 2 Uhr heftiges Erdbeben im Pyräus.

5. August. Seit 25. Juli auf Kythnos fast täglich in den stilleren Abendstunden leise Erschütterungen. Am 5. August Morgens 2 Uhr 35 Min. war das Erdbeben so heftig, dass die schlafende Bevölkerung geweckt wurde. In manchen Häusern löste sich Mörtel von den Wänden und Gegenstände fielen herab. Um 4 Uhr Morgens folgte noch eine sehr schwache Erschütterung.

14. August Morgens 4½ Uhr heftiges Erdbeben von 5 Sec. in Serajewo aus W nach O oder nach Anderen von S nach N. In Kukanj und Visoka war es 4 Uhr 33 Min. von S nach N.

1. October. Morgens 10 Uhr 20 Min. in Laurium in Griechenland Erdbeben aus 2—3 immer schwächer werdenden Wellen von W nach O und dann heftig rüttelnde Bewegungen.

15. October. Furchtbares Erdbeben in dem alten Erschütterungsgebiet von Smyrna und auf der Insel Chios. Dasselbe trat 3 Uhr 30 Min. ein, war aber diesmal auf dem Festlande von Kleinasien, wo alle Dörfer der Westküste der Halbinsel von Tschesme zerstört wurden, viel stärker wie auf Chios. Der erste Stoss wurde übrigens bis Athen und an die Dardanellen gespürt. Schwächere Stösse folgten nach.

19. October. Auf Chios anhaltende Erdstösse; Katapanja, Reisdere und Zidja wurden stark beschädigt.

22. October. Erdbeben in Tschesme.

23. October. Erdbeben in Tschesme.

14. November. Morgens 3 Uhr 40 Min. heftiger Erdstoss in Patras, so dass die gesammte Bevölkerung auf die Strasse eilte.

15. November. Abends 9 Uhr 43 Min. Erdbeben in Travnik (Bosnien) 5 Sec. lang wellenförmig mit Getöse von NW nach SO.

26. November. Erdbeben auf Mytilene, in Tschesme und Smyrna.

27. December. In der Nacht zum 28. erfolgte in Zepce, (Bosnien) ein starkes Erdbeben von 3 Sec. aus NW.

1884.

23. Jänner. Seit 14 Tagen Erdstösse in Kaladjik, Provinz Kostambul, wodurch mehrere Minarets einstürzten.

24. Jänner. Abends 11 Uhr in Mostar ziemlich heftiges Erdbeben von 3 Sec. aus W nach O.

3. Februar. Abends 9 Uhr gleichzeitig in Banjaluka, Jajce, Vacar-Vakuf und Travnik ein sehr heftiges, 8 Sec. dauerndes Erdbeben von W nach O.

5. März. In Glamatsch (Bosnien) heftiger Erdstoss von W nach O.

Zwischen 7. bis 15. März fanden auf Chios wieder heftige Erdbeben statt.

14. März. Morgens 4 Uhr heftiges Erdbeben mit unterirdischem Getöse in Constantinopel.

13. Mai. Heftiges Erdbeben in Crevassa; die griechische Kirche wurde zerstört, in Panderma sind mehrere Magazine und eines in Erdek beschädigt. In Constantinopel wurden die Erdstösse ebenfalls gespürt.

3. August. Abends 1 Uhr 50 Min. in Fotscha (Bosnien) ziemlich heftiges Erdbeben, schwach beginnend und nach viertelstündigem starken Rollen mit so heftigen Erschütterungen, dass auf einem Tische stehende Gläser umfielen.

4. August. Abends 2 Uhr 2 Min. zwei ziemlich starke Erdstösse in Goradscha bei Fotscha an der Drina, von 3 Sec. Dauer aus SO nach NW.

20. August. Abends 11 Uhr 5 Min. in Travnik sehr starkes von N nach S gehendes Erdbeben von 2 Sec.

4. December. Abends 10 Uhr 40 Min. heftiger Erdstoss auf Chios und in Smyrna.

Russland.

Europäisches Russland.

1865.

1. Mai. Abends 7 Uhr 48 Min. ziemlich starker Erdstoss in der Stanitza Woronskaja, an der rechten Seite des Kouban am Asow'schen Meere.

27. Mai. Während eines heftigen Gewitters erhielt der Berg, auf dem das Dorf Porezkoje im Gouvernement Simbirsk steht, Spalten und sein Abhang rutschte abwärts. In der folgenden Nacht waren schon 30 Häuser theils versunken, theils zusammengestürzt.

11. Juli. Morgens 7 Uhr 40 Min. ziemlich heftiges Erdbeben in Kischenew in Bessarabien von SO nach NW, mit lang anhaltendem unterirdischem Getöse.

1866.

17. Mai. Heftiger Erdstoss in Noucha, Gouvernement Baku, 3 Sec. lang.

18. Mai. Abermals Erdstoss in Noucha.

25. Mai. Abends 2 Uhr 40 Min. Erdstoss in Stavropol, Gouvernement Szimbirsk an der Wolga, von O nach W.

27. Mai. Erdstoss in Noucha, 3 Sec. lang, von SO nach NW. Nach 2 Stunden fand eine schwächere Wiederholung des Stosses statt.

4. November. Mittags ereignete sich in der Stadt Ssoroki in Bessarabien ein so heftiger Stoss, dass die Häuser davon Risse bekamen; donnerähnliches Getöse von W nach O ging voraus, ähnlich dem Gerassel vieler schwerer Wagen auf Steinpflaster; der Stoss selbst verursachte eine Detonation, wie von schwerem Geschütz.

1868.

26. April. Abends 6 Uhr Niveauschwankungen im kaspischen Meere bei Baku.

27. Mai. Schwaches Erdbeben in der Umgebung von Marasi bei Baku.

27. November. Abends 11 Uhr 10 Min. Erdbeben in Odessa.

1869.

15. Februar. Morgens 3 Uhr Erdbeben in Reval; ein Dampfschiff wurde dadurch aufs Eis geworfen.

16. April. Morgens 4 Uhr 25 Min. Erdbeben in Schtschedrinsk, Stanitza der Kosaken am kaspischen Meere. Richtung S nach N; Dauer 60 Sec.

17. August. Abends 4 Uhr senkte sich der Boden des Berges Sokalow bis zum Ufer der Wolga bei Saratow, wodurch grosse Spalten entstanden und 63 Häuser zertrümmert wurden.

5. October. Erdbeben in der Krimm.

11. October. Erdbeben in der Krimm, hauptsächlich in Livadia, Sebastopol u. a. O. In Feodosia, Sudaka und Jalta wurden Gebäude zerstört.

24. October. Abends 2 Uhr schwaches Erdbeben in Sebastopol.

1870.

6. Februar. Morgens $3^3/_4$ Uhr Erdbeben in Riga.

9. Februar. Erdbeben in Riga.

24. Februar. Morgens 8 Uhr und 9 Uhr Erdstösse in Zarskaja und Pereprovnaja (Stanitza der Kosaken).

3. Juli. Abends 4 Uhr Erdbeben in Kischenew.

25. Juli. Erdbeben an der Küste des Schwarzen Meeres.

27. Juli. Erdbeben in derselben Gegend wie am 25.

10. December. Abends 3 Uhr schwaches Erdbeben zu Protschnookap, Stanitza der Kosaken.

1873.

5. April. Zwischen 4 und 5 Uhr Morgens heftige Erdstösse zu Kola. Um 7 Uhr Morgens erfolgten zahlreiche Erschütterungen an der Küste des Weissen Meeres.

1875.

25. Juli. Morgens $6^1/_2$ Uhr hörte man in Sebastopol dumpfen Lärm und darauf erschütterte ein so heftiger Stoss die Stadt, dass Schornsteine herabstürzten und mehrfach Schaden angerichtet wurde.

1876.

12. Februar. Mehrere Dörfer auf der Insel Arhamoede wurden durch Erdbeben zerstört.

15. Februar. Erdbeben auf Århamoede. Auch auf der Insel Loss ereigneten sich während einer Schlammeruption im Februar zahlreiche Erderschütterungen.

1879.

Anfangs Mai hörte man in dem Dorfe Schabka des Bezirkes Szoroki in Bessarabien, eine unterirdische Detonation, einem Kanonenschuss ähnlich, worauf längerer Donner und eine heftige Erderschütterung folgten. Letztere war so stark, dass 27 Häuser einstürzten und die Erde klafterbreite Risse erhielt, aus denen hie und da Wasser quoll.

1880.

20. März. Morgens $3^3/_4$ Uhr erstreckte sich ein von Rumänien ausgehendes Erdbeben bis Suczawa und über Bessarabien.

25. December. Abends nach 4 Uhr erfolgte in Rumänien ein Erdbeben, das vom siebenbürgischen Grenzgebirge ausging und durch das auch ein Theil von Russland betroffen wurde. In Odessa begann es 5 Uhr 12 Min., 10 Sec. lang, wellenförmig von SW mit zwei, besonders in den oberen Stockwerken starken Stössen. In Kischenew hörte man dumpfes Rollen und spürte dann mehrere Stösse und einen Stoss um 7 Uhr Abends. Sehr heftig war es in Bjelzy (Bessarabien), Molokischi, Kreis Balta (Podolien) und Tiraspol (Cherson), schwächer in Lyosjanka, Kreis Swenigorod, Iwanka und Legesimo, Kreis Uman. Der in Russland erschütterte Raum ist durch eine von Odessa nach Swenigorod und von dort gegen Uman und Bielzy sich hinziehende Linie begrenzt.

1881.

28. Jänner. Abends 2 Uhr 15 Min. Erdbeben in Narwa von 3—4 Sec. Das erschütterte Gebiet erstreckte sich von Narwa gegen W. 13 Kilometer, gegen O 21 Kilometer, nach S 15 Kilometer und nach N 10 Kilometer. Auf der Station Korff der baltischen Eisenbahn und auf den esthländischen Gütern Logena und Repnik fiel Mörtel von den Wänden, in Korff sprangen mehrere Fensterscheiben, in Logena vernahm man unterirdisches Getöse. In Narwa und Iwangorod wurden leichte Erschütterungen und unterirdisches Rollen wahrgenommen.

1883.

8. April. Abends 9 Uhr Erdbeben in Finnland. In Nykarleby gingen unter starkem Rollen die Erdstösse von SW nach NO. In Wasa und Ytterjeppo schwankte der Boden lebhaft; auf dem Gute Rock war die Erschütterung so stark, dass man den Einsturz eines auf Felsen ruhenden Hauses fürchtete.

29. October. Abends 9 Uhr 45 Min. Erdbeben und unterirdisches Getöse in Kamenice Podolski (Polen) von $1^1/_2$ Sec.

Turkestan.

1865.

22. Mai. Morgens 5 Uhr 43 Min. heftiges Erdbeben bei Fort Merke, 60 Sec. dauernd mit lautem Getöse. Es schien von der Gebirgskette Alexandrowski auszugehen und sich von SW nach NO auszubreiten. Es war so stark, dass die Schildwachen umgeworfen wurden. Nach 2 Stunden wiederholte es sich 5 Sec. lang.

1866.

15. August. Gegen 4 Uhr Abends Erdstoss zu Khodjend am Syr Daria.

21. August. Morgens 8 Uhr Erdbeben zu Kopat in der östlichen Kirgisensteppe. Die Bewegung kam von SW, dauerte 60 Sec. und darauf folgte heftiges Getöse und Krachen.

7. December. Abends 6 Uhr Erdbeben in Batyrschikoubovoi im Gouvernement Orenburg, asiatische Seite.

1867.

12. November. Morgens 1 Uhr Erdbeben zu Khodjend am Syr Daria und in Ura-Tubé.

1868.

4. Februar. Morgens 2 Uhr 20 Min. in Taschkend sehr heftiges, 2 Min. anhaltendes Erdbeben. Mehrere Häuser wurden dadurch zerstört.

22. Februar. Morgens $10^1/_2$ Uhr zu Khodjend Erdbeben von N nach S.

23. März. Erdbeben im Gouvernement Turkestan. In Taschkend wurden fast alle Häuser beschädigt und 15 Personen kamen um. Die Städte Chodschen und Tschinas litten ebenfalls stark.

4. April. Erdbeben in Taschkend.

7. April. Abends 10 Uhr 20 Min. Erdbeben in Taschkend und Khodjend.

17. April. Morgens 2 Uhr in Taschkend sehr heftiges Erdbeben von SW, das sich 13 Min. später wiederholte.

20. April. Abends 10 Uhr schwaches Erdbeben in Taschkend.

23. April. Morgens 6 Uhr 18 Min. Erdbeben in Taschkend.

30. Mai. Abends 11 Uhr sehr heftiges Erdbeben in Tzogonoi in Daghestan, das jedoch nur im Umfang von einem Werst gespürt wurde.

15. Juli. Morgens $8^3/_4$ Uhr unterirdisches Getöse von einem Erdbeben gefolgt in Khodjend und Ura-Tubé.

17. August. Morgens 8 Uhr 25 Min. Erdstoss von 5 Sec. in Khodjend und Ura-Tubé von N nach S.

12. November. Morgens 12 Uhr 4 Min. Erdstoss in den Kohlenminen von Kokine-Sai, etwa 40 Werst von Khodjend gegen S gelegen; er wurde auch in Khodjend gespürt.

3. December. Morgens 3 Uhr Erdbeben in den Kohlenminen von Kokine-Sai und in Khodjend.

9.—10. December. In der Nacht Erdbeben in Kokine-Sai und Khodjend.

1869.

25. März. Morgens 5 Uhr 20 Min. sehr heftiges Erdbeben in Taschkend. Dasselbe Ereigniss in Khodjend 5 Uhr 30 Min. von NO nach SW. Es begann mit Getöse, dem zwei Stösse folgten.

1870.

Im Februar trat in Chasaff-Jurt ein Erdbeben ein.

10. März. Ziemlich starker Erdstoss in Taschkend. Erderschütterungen sollen hier sehr häufig sein, aber gewöhnlich so schwach, dass sie selten beobachtet werden.

1871.

18. December. Abends 9 Uhr Erdbeben in Taschkend.

19. December. In der Nacht Erdbeben in Taschkend.

1876.

20. December. Abends 7 Uhr 40 Min. drei ziemlich starke Stösse in Taschkend.

Sibirien.

1865.

Im Jänner begann in der Umgebung des Baikalsees eine Erdbebenperiode, die sich in täglichen Erschütterungen kund gab. Im Februar, März, April und Mai dauerte sie fort, wie es scheint stets im östlichen Theil am stärksten. Damit standen wahrscheinlich nachfolgende Ereignisse im Zusammenhang.

1. Februar. Morgens 2 Uhr leichtes wellenförmiges Erdbeben in Selenginsk von N nach S und um 3 Uhr nochmals eine Erschütterung.

5. Mai. Morgens 8 Uhr kurzer wellenförmiger Stoss von 5 Sec. in Selenginsk.

7.—10. Mai. Drei Erdbeben in Irkutsk.

12. Mai. Morgens 2 Uhr 46 Min. Erdbeben mit dumpfem Getöse in Selenginsk, 7 Sec. lang, von N nach S.

19. Mai. Abends $10^3/_4$ Uhr Erdbeben in Irkutsk und um 11 Uhr in Verkhnéoudinsk am Baikalsee von NW nach SO und mit Getöse verbunden.

20. Mai. Gegen 2 Uhr Morgens ziemlich starker Stoss in Irkutsk.

22. Mai. Morgens 3 Uhr 15 Min. heftiger Stoss in Irkutsk und Selenginsk von S nach N während 11 Sec. und von unterirdischem Getöse gefolgt. Auch in Verkhnéoudinsk am Baikalsee spürte man das Erdbeben von NW.

23. Mai. Morgens 1 Uhr kurzes leichtes Erdbeben von 4 Sec. in Selenginsk.

1866.

8. März. Morgens $8^1/_2$ Uhr zwei Stösse in Verkhnéoudinsk von NW. Um dieselbe Zeit auch in Irkutsk ein Erdbeben.

25. August. Heftiges Erdbeben in Kamschatka, besonders im Paulshafen.

1867.

7. Mai. Morgens 12 Uhr 15 Min. mehrere Erdstösse in Selenginsk und Irkutsk mit folgendem Getöse.

29. October. Morgens 6 Uhr zwei heftige Stösse in den Syrjaenen Minen in West-Sibirien und ein dritter 1 Uhr Abends.

1868.

18.—19. März. Nachts heftiges Getöse mit Erdbeben in Irkutsk.

28. März. Abends 11 Uhr heftiger Stoss in Irkutsk von O nach W.

1875.

3. September. Erdbeben in Irkutsk in der Dauer von 15 Sec.

1878.

29. August. An diesem Tage zerstörte ein Erdbeben mit darauffolgender Fluthwelle das Dorf Makuschin auf der Insel Unaluschka.

1883.

3. September. Erdstoss in Korssal-Kowskoja am Baikal-See.

7. September. Erdstoss in Korssal-Kowskoja am Baikal-See.

12. September. Erdstoss in Korssal-Kowskoja am Baikal-See.

20. September. Erdstoss in Korssal-Kowskoja am Baikal-See.

24. September. Erdstoss in Korssal-Kowskoja am Baikal-See.

27. September. Erdstoss in Korssal-Kowskoja am Baikal-See.

30. September. Erdstoss in Korssal-Kowskoja am Baikal-See.

9. October. Abends 11 Uhr 20 Min. schwaches Erdbeben in Irkutsk.

1884.

3. Jänner. Erdbeben in Korssal-Kowskoja.

Kaukasien.

1865.

11. Mai. Abends 1 Uhr 50 Min. Oscillationen und darauf Erdbeben von NW nach SO mit unterirdischem Getöse in Tiflis. Die Erschütterungen wurden in den oberen Etagen stärker gespürt als in den unteren.

20. Mai. Morgens 8 Uhr Erdbeben in Zurnabad mit brausendem Geräusch.

8. August. Erdbeben bei der Festung Weder im Kaukasus. Dasselbe soll 15 Min. von SO nach SW mit unterirdischem Getöse gedauert haben.

22. October. Abends 8 Uhr 25 Min. Erdbeben in Zurnabad von O nach W.

1866.

26. Mai. Morgens 2 Uhr 20 Min. Erdbeben in Piatigorsk auf der Nordseite des Kaukasus, etwas schwächer in Kislovodsk, an beiden Orten mit dumpfem Rollen.

11. August. Abends 1 Uhr 45 Min. Erdstoss in Degneh (Kaukasus).

3. December. Erdbeben in Tiflis.

1867.

18. Februar. Abends 8 Uhr 39 Min. Stoss von NO nach SW in Tiflis; in Manglis erfolgten drei Stösse um 8 Uhr 46 Min. In Tiflis wiederholten sich die Stösse in der Nacht und am folgenden Tage.

23. Juli. Abends 2 Uhr 48 Min. Erdbeben in Zurnabad und Schemacha aus drei Stössen von NO nach SW, der erste 30 Sec. lang mit donnerähnlichem Getöse. In Moukhravane dauerte das Ereigniss 8 Sec. und wurde auch in Elisabethpol, 40 Werst von Zurnabad und in Télavi in Georgien wahrgenommen.

5. September. Morgens 2 Uhr 58 Min. heftiges Erdbeben zu Schemacha 2—3 Sec. lang von O nach W.

22. September. Morgens 1 Uhr 8 Min. Erdbeben in Tiflis von SW nach NO; in einzelnen Stadttheilen war es sehr heftig, in anderen schwach.

25. November. Abends 6 Uhr Erdbeben in Zurnabad, dem Geräusch von längerer Dauer vorausging.

1868.

15. Jänner. Abends $10^1/_2$ Uhr in Zanglinsk drei Erdstösse von NW nach SO.

15. Jänner. Abends 11 Uhr zwei Stösse in Zurnabad.

16. Jänner. Abends 8 Uhr ein Stoss in Zurnabad.

18. Jänner. Abends 8 Uhr unterirdisches Getöse und darauf Erderschütterung von NW nach SO in Zurnabad und um 8 Uhr 20 Min. schwach in Zanglinsk.

16. Februar. Mehrere schwache Erderschütterungen in Alexandropol.

17. Februar. Erdbeben in Alexandropol.

18. Februar. Ausgebreitetes Erdbeben im Kaukasus. In Alexandropol trat Abends 8 Uhr ein starker Erdstoss ein, dem zwei Stunden lang schwächere Stösse folgten; in Tiflis begann das Erdbeben 8 Uhr 39 Min. mit grosser Gewalt und hielt von NO nach SW eine Minute an, begleitet von dreimal sich verstärkendem und abnehmendem Getöse und Krachen, worauf in der Nacht noch 6—7 schwache Stösse erfolgten. Zu Mangli spürte man 8 Uhr 40 Min. einen Stoss und um 9 Uhr einen von O nach W zu Zurnabad. Im Kreise Schoropan wiederholten sich die Erschütterungen fast täglich. hauptsächlich in Kwirilsk am 18. um 8 Uhr 50 Min. Abends sehr stark.

19. Februar. Fortdauer des Erdbebens, u. A. Morgens 2 Uhr Erdstoss in Kwirilsk, Abends 3 Uhr 43 Min. und 11 Uhr 27 Min. schwächere Stösse in Tiflis und noch zwei in Kwirilsk.

20. Februar. Abends 7 Uhr 10 Min. in Kwirilsk vier Stösse.

21. Februar. Morgens 2 Uhr Erdstoss in Kwirilsk.

22. Februar. Abends 4 Uhr Erdstoss in Kwirilsk.

23. Februar. Morgens 5 Uhr und Abends zwischen 5 und 9 Uhr Erdstösse zu Kwirilsk. Am 22. in Tiflis Abends 3 Uhr 27 Min. drei Stösse von NW nach SO mit Getöse.

Zu Fort Achalkalaki, zwischen Achalzike und Alexandropol gelegen, begannen die Erdbeben am 18. Februar Abends $8^1/_4$ Uhr und wiederholten sich eine Woche lang täglich mehrmals, wobei die Intervalle von schwächeren Erschütterungen ausgefüllt waren, so dass der Boden nicht zur Ruhe kam. In den ersten fünf Tagen ging die Bewegung von N nach S. später in umgekehrter Richtung. Einige Häuser erhielten Risse. Die stärksten Stösse in Alexandropol fanden statt am: 18. Abends 8 Uhr; am 19. Morgens 3 Uhr, Abends $3^1/_4$, $3^1/_2$, $7^1/_4$, $11^1/_4$ und $11^1/_2$ Uhr; am 21. Morgens 6 Uhr 40 Min.; am 22. Abends $3^1/_2$ Uhr; am 23. Morgens 4 Uhr und Abends $7^1/_2$ und $10^1/_2$ Uhr. Bei den Eisengruben von Tschatach im Somketi-Gebirge, 45 Werst von Tiflis, spürte man das Ereigniss ebenfalls und besonders am 18. Abends zwei Stösse. Schwach war das Erdbeben in Gori und Suram, gar nicht bemerkt wurde es in Schemacha, stärker dagegen in Türkisch-Klein-Asien zu Ardaghan und Erzerum.

25. Februar. Abends $5^3/_4$ Uhr Erdbeben von 3 Sec. in Tiflis und Alexandropol von S nach N.

18. März. Das Erdbeben dehnte sich noch weiter aus, als am 18. Februar und war in Achalzike und von Alexandropol bis Telaf und Zurnabad besonders stark. Es begann im östlichen Transkaukasien bei Schucha und Zurnabad und erstreckte sich bis Tiflis und Delischan. In Tiflis war es 5 Uhr 8 Min. Abends von W nach O., in Delischan 5 Uhr 4 Min. Um 6 Uhr wiederholte es sich in Zurnabad, Sadorb u. a. O. und dann wieder $6^3/_4$ Uhr und gegen Mitternacht. In Tschatach trat es 6 Uhr auf und erstreckte sich längs des Araxes in die persische Provinz Karadag.

21. März. Abends 5 Uhr 22 Min. Stoss in Fort Grosnoje von SW her. der sich um 9 Uhr wiederholte.

28. März. Morgens 10 Uhr 53 Min. Erdbeben von N nach S während 20 Sec. in Tiflis. Am stärksten war es auf dem rechten Ufer der Kura. Abends 1 Uhr 3 Min. und 5 Uhr 22 Min. erfolgten Stösse mit Getöse. In Delischan bemerkte man es 10 Uhr 46 Min., in Kwirilsk 11 Uhr 45 Min. und 1 Uhr 2 Min., in Alexandropol 10 Uhr 36 Min. von O nach W; es wiederholte sich später mehrmals von SO gegen NW. Von Tschatach ward 11 Uhr ein Stoss angegeben.

31. März. Morgens $2^3/_4$ Uhr Stoss von 5—6 Sec. in Tiflis, Kwirilsk, Delischan, Alexandropol, Achalkalaki und Tschatach. Der erste Stoss war auch in Erzerum zu bemerken.

4. April. Morgens 4 Uhr Erdstoss in Achalkalaki.

5. April. Mehrere Erderschütterungen in Tiflis.

6. April. Mehrere Erderschütterungen in Tiflis.

11. April. Morgens 12 Uhr 10 Min. in kurzen von Oscillationen ausgefüllten Pausen Stösse in Kars, einer bis Erzerum fühlbar.

19. April. Mehrere schwache Erschütterungen in Tiflis.

20. April. Mehrere schwache Erschütterungen in Tiflis.

23. April. Morgens 6 Uhr 8 Min. schwaches Erdbeben in Tiflis. An demselben Tag ein starker Stoss in Kars.

12. Mai. Seit 27. April dauerten die Erdstösse in Achalkalaki fast beständig an und zeichneten sich am 12. durch besondere Heftigkeit aus. An diesem Tage, Abends 8 Uhr, erfolgte ein heftiger Stoss in Tschatach.

15. Juni. Morgens 11 Uhr 45 Min. schwacher Stoss in Tiflis.

25. Juni. Morgens 1 Uhr 59 Min. schwacher Stoss in Tiflis.

6. September. Morgens 9 Uhr 28 Min. schwacher Stoss in Tiflis.

19. September. Morgens 3 Uhr 20 Min. heftiges Getöse mit einem Stoss von O nach W in Tiflis.

15. October. Abends 5 Uhr 19 Min. Erdstoss in Tiflis von NW nach SO.

26. October. Abends Erdstoss in Tiflis.

28. November. Im District Kassary fand früh Morgens ein solches Erdbeben statt, dass die Häuser sichtbar sich hoben und senkten mit unterirdischem Getöse.

9. December. In Duschet und längs der Kaiserstrasse über den Hauptkamm des Kaukasus erstreckte sich ein heftiges Erdbeben mit furchtbarem Getöse. In Kwischet zählte man zehn Stösse, in Gudomakar vier von O nach W und so heftig, dass Häuser Sprünge bekamen. In Passanaur waren es sechs Stösse. Auf dem nördlichen Abhang wurde es besonders in Kola gespürt.

10. December. Morgens 1 Uhr 3 Min. Stoss in Kwischet.

10. December. Morgens 5 Uhr 32 Min. in Kuba zwei Stösse von SW nach NO und um 5 Uhr 48 Min. in Kussary ebenfalls.

An einem dieser Tage (Datum unbekannt) fand auch in Tiflis ein Stoss statt.

1869.

9. Jänner. Abends 10 Uhr heftiger Stoss zu Duschet.

1. April. Morgens 3 Uhr 50 Min. in Petrowsk zwei schwache Stösse, welche die am Meere gelegenen Häuser am meisten spürten.

1. Mai. Abends $10^1/_2$ Uhr in Petrowsk zwei Stösse in 2 Sec.

2. Mai. Abends 3 Uhr 35 Min. heftiger Stoss in Petrowsk mit Getöse von N nach S.

17. Juli. Abends 3 Uhr 12 Min. Erdbeben zu Pjatigorsk im nördlichen Kaukasus von O nach W.

12. August. Abends 8 Uhr Erdbeben zu Dachowsk an der Sotchamündung in das Schwarze Meer. Dasselbe bestand aus mehreren wellenförmigen Schwankungen unter einem fernen kanonendonnerähnlichen Getöse. Die Stösse erneuerten sich zweimal in 7 Sec., um 11 Uhr Abends traten nochmals mehrere ein.

13. August. Morgens 2 Uhr mehrere Stösse in Dachowsk.

21. August. Heftiger Stoss in Schemacha.

2. September. Abends 3 Uhr 8 Min. heftiges Erdbeben in Schemacha, wodurch mehrere Menschen umkamen, u. A. stürzte auch das Telegraphengebäude zusammen. Das Dorf Sundi, 15 Werst östlich davon, wurde ganz zerstört; stark gelitten haben Marasy, Dchobany, Chimily. Der Sitz scheint südöstlich von Tschaili und nördlich von Schalbasch gewesen zu sein, von wo es sich über 5000 □Werst ausbreitete.

3. September. Morgens 7 und 11 Uhr schwache Stösse in Schemacha.

4. September. Vom 4. bis 8. waren die Stösse schwächer in Schemacha.

10. November. Abends 3 Uhr schwacher Stoss zu Protschnookap, Stanitza der Kosaken.

19. November. Morgens 6 Uhr heftige Stösse zu Schemacha und Geangtschi.

26. November. Abends 10 Uhr 31 Min. kurzes schwaches Geräusch, dem ein von NW nach SO gerichteter Stoss folgte, in Tiflis 2 Sec. lang; um 10 Uhr 40 Min. noch ein schwächerer. Auf dem rechten Ufer der Kura war er sehr empfindlich, auf dem linken schwach. In Eriwan ging er von SO nach NW und in Alexandropel folgten von W nach O zwei schwache Stösse.

28. November. Abends 10 Uhr ziemlich starker Stoss in Zurnabad mit vorangehendem Getöse.

6. December. Morgens 6 Uhr Erdbeben in Schemacha, das sich weit ausbreitete. Um 6 Uhr 15 Min. wurde es in Saljany unter lautem Getöse beobachtet während 9 Sec. von W her und pflanzte sich von hier längs des Araxes bis Karandaly, Karagainy und Tschewat fort, die in einer weit vom Gebirge entfernten Ebene liegen, man erinnerte sich auch dort nie solcher Ereignisse. In Tschebraïl konnte man innerhalb 2 Sec. drei stets schwächere Stösse unterscheiden; auch Schucha wurde 6 Uhr 20 Min. von zwei schwachen und darauf einem heftigen Stoss von 15 Sec. betroffen.

11. December. Heftige Stösse im Gouvernement Eriwan.

26. December. Abends 10 Uhr 31 Min. vernahm man in Tiflis ein kurzes schwaches Geräusch, worauf ein Stoss von NW nach SO folgte, 2 Sec dauernd. Viel heftiger war die Erscheinung auf dem rechten Ufer der Kura, besonders in den oberen Stadttheilen, am Fuss des Zminda und in der Schlucht von Sololaki, dagegen sehr schwach auf dem linken Ufer, wo es nur in den oberen Stockwerken bemerkt wurde. In Eriwan trat es von SO her um $10^1/_2$ Uhr mit Getöse ein und dauerte 10 Sec., wobei Mauern Risse bekamen. In Alexandropol spürte man am Abend und in der Nacht einen heftigen und zwei schwache Stösse von W nach O; im Dorfe Malyje, Gouvernement Eriwan, und in Tschampita, Kreis Alexandropol, stürzten Häuser ein. Im Berg von Tschampita entstand eine 213 Meter lange Spalte.

1870.

16. Jänner. Morgens 5 Uhr in Helenendorf, südlich von Elisabethpol, drei heftige Stösse, die auch in Zurnabad gespürt wurden.

17.—21. Jänner. Mehrere Stösse in Zurnabad, die jedoch in Helenendorf nicht beobachtet wurden.

24. Jänner. Abends 4 Uhr 34 Min. schwaches Erdbeben in Tiflis von NW nach SO.

15. Februar. Morgens 4 Uhr Erdbeben von SW nach NO in Elisabethpol, Zurnabad und Helenendorf mit starkem Getöse.

7. März. Abends 1 Uhr 30 Min. Stoss in Tiflis von NW nach SO.

9. Bedeutende Erschütterung in Schemacha mit Getöse.

16. April. Abends 3 Uhr 30 Min. ziemlich starker Stoss in Schemacha.

18. April. Abends 2 Uhr und 5 Uhr 40 Min. heftige Stösse mit Getöse in Schemacha; schwächere erfolgten noch um 6 Uhr, 6 Uhr 20 Min. und 12 Uhr Abends.

19. April. Abends 4 Uhr 40 Min. starker Stoss in Schemacha.

20. April. Vor Tagesanbruch starker Stoss in Schemacha.

21. April. Morgens 12 Uhr 45 Min. starker Stoss in Schemacha.

22. April. Morgens 2 Uhr 7 Min. drei heftige Stösse und 3 Min. später ein vierter in Schemacha und darauf ein schwacher nach 5 Min., alle wellenförmig.

5.—7. Juli. Erdbeben im westlichen Kaukasus. Am 7. gegen Mittag breitete sich dasselbe längs der Küste des Schwarzen Meeres aus, u. A. in Dachowsk, Kubansk, Adler, Lasarewsk, Gelowinsk, Weljaminowsk, Boshji-Wody und Protschnookap. In Kubansk ging es von NO nach SW 5 Sec. lang, mehrere Kamine stürzten herab; in Dachowsk von SW nach NO 4—5 Sec.; in Lesnoje, zwölf Werst vom Meere, von S nach N und beschädigte mehrere Häuser. Das Ereigniss wurde von Schiffen, die mit dem Legen von Telegraphenkabel beschäftigt waren, als Seebeben empfunden. In Lesnoje wiederholten sich die Erschütterungen schwach 4 Uhr Abends und gegen Mitternacht.

8. Juli. In Lesnoje drei Erdstösse, einer um Mittag, einer um 10 Uhr und 11 Uhr Abends.

13. Juli. Morgens 1 Uhr und 2 Uhr 20 Min. Stösse in Lesnoje.

19. Juli. Abends 5 Uhr 32 Min. in Osurgety zwei Stösse, der erste stark von W nach O, 4 Sec. anhaltend, der zweite in entgegengesetzter Richtung von 2 Sec. Osurgety liegt im westlichen Kaukasus.

25.—27. Juli. Mehrere Erdstösse an den Küsten des Schwarzen Meeres.

18. September. Abends 11 Uhr 20 Min. Erdbeben bei Bely-Kljutsch, in Tiflis um 11 Uhr 43 Min. schwach von NW nach SO.

19. September. Morgens 2 Uhr schwacher Stoss in Tiflis und Bely-Kljutsch.

19. September. Mittags 12 Uhr Erdstoss in Duschet, unter Getöse während 8 Sec. von NW nach SO.

27. September. Morgens 5 Uhr 59 Min. schwacher Stoss von W nach O in Tiflis.

10. December. Morgens 5 Uhr 37 Min. Erdbeben mit Getöse von NW nach SO in Tiflis 2 Sec. lang.

1871.

17. Jänner. Morgens $1^1/_4$ Uhr, 2 Uhr 20 Min., 3 Uhr 25 Min., 4 Uhr 25 Min. und 6 Uhr 15 Min. Erdstösse in Petrowsk.

17. März. Morgens 8 Uhr 36 Min. heftiger Stoss von 1 Sec. in Bely-Kljutsch.

8. Mai. Abends 10 Uhr 30 Min. drei Stösse in Gudaur.

11. Mai. Abends gegen 6 Uhr Erdstoss in Schemacha.

16. Juni. Morgens 11 Uhr 32 Min. und 37 Min. heftige Stösse in Petrowsk mit Getöse von O nach W.

17. Juni. Morgens 12 Uhr 38 Min. und 10 Uhr 53 Min. Erdstösse in Petrowsk.

10. December. Abends 4 Uhr schwacher Stoss in Gullidschi in russisch Armenien, 85 Werst von Eriwan, dann folgten Oscillationen von NW nach SO. Im benachbarten Indscha und Molla Gaspar wurden Häuser zerstört.

1872.

16. Jänner. Erdbeben in Schemacha.

17. Jänner. Heftiges Erdbeben, das Schemacha theilweise zerstörte.

28. Jänner. Heftiges Erdbeben in Schemacha abermals mit grossem Schaden.

19. Februar. Erdbeben in Schemacha.

28. März. Erdbeben in Schemacha.

15. Juli. Seit Mitte Juli erneuerten sich die Erdbeben in Schemacha.

1874.

25. August. Nachts Erdbeben in Wladikawkas am Nordabhang des Kaukasus, aus drei von SW kommenden Stössen. Es hatte seinen Ursprung nahe bei Nasram, westlich von der Stadt, denn dort kamen zahlreiche Stösse vor und Schornsteine stürzten ein.

1875.

12. Jänner. Nachts 11 Uhr 46 Min. Erdstoss mit Getöse in Kadarkut.

1877.

16. November. Abends 9 Uhr 20 Min. starker Stoss in Imoschi.

1878.

27. November. Morgens 2 Uhr heftiges Erdbeben bei Syram und Barjam in Armenien mit lautem Getöse. Personen wurden aus den Betten geworfen, so heftig war der Stoss.

1879.

13. März. Erdstösse in Schucha, Jelassulary und im Gouvernement Baku.

22. März. Erdbeben in Schucha an der Westspitze des kleinen Kaukasus.

1880.

13. November. Abends 11 Uhr Erdbeben in Tiflis, das bis nach Sakataly, 2° östlich davon, zu beobachten war.

26. November. Morgens 2 Uhr heftiger Stoss in Tiflis von S nach N und begleitet von lautem Getöse.

2. December. Nachts in Schemacha Erdbeben, wodurch mehrere Häuser zerstört wurden und einige Menschen umkamen.

18. December. Grosses Erdbeben in Somaki (Armenien). Mehrere Menschen verunglückten durch den Einsturz von Häusern.

1881.

7. Juni. Im Bezirk Wan wurden 34, östlich von Wan gelegene Dörfer durch Erdbeben zerstört, wobei 95 Menschen umkamen und etwa 400 Häuser in Ruinen verwandelt wurden.

12. August. Abends 11 Uhr starkes Erdbeben in Tiflis u. a. O. des kaukasischen Gebietes.

28. September. Bei Tschangri (Armenien) zerstörte ein Erdbeben mehrere Häuser, wobei zwölf Personen umkamen.

1884.

18. Jänner. Abends 1 Uhr heftiger Erdstoss in Tiflis mit unterirdischem Getöse.

Asien.

1865.

4. Jänner. Gegen 3 Uhr Morgens leichter Erdstoss in Bagdad. Schon seit 2. December 1864 hatte man dort Nachts leises Zittern des Bodens beobachtet.

5., 6. und 7. Jänner. Fast immer gegen 3 Uhr Morgens schwache Erderschütterungen in Bagdad.

22. Jänner. Abends 8 Uhr 20 Min. drei Stösse in Peshawur in Indien. Der dritte und heftigste dauerte 62 Sec.

4. Februar. Erdbeben in Suk-el-Scheik von grosser Heftigkeit. Sehr stark war es auch in Bassora, etwas schwächer in Bagdad.

13. Mai. Abends 11 Uhr 8 Min. ziemlich starkes Erdbeben in Smyrna.

19. Mai. Abends 3 Uhr 45 Min. leichter Stoss in Smyrna.

26. Mai. Erdbeben in Amoy und Hongkong. Dasselbe ging von der Insel Formosa aus, setzte über die Meerenge sich fort und war auf dem chinesischen Festland noch so stark, dass dadurch erheblicher Schaden angerichtet wurde.

Im April und Mai wiederholten sich anhaltend Erdbeben am Baikalsee, am stärksten und häufigsten in dem östlich vom See gelegenen Landstrich. Das ganze Erdbeben dauerte fünf Monate.

6. Juni. Erdbeben zu Delhi in Indien.

Im Juni ereigneten sich in Schiras in Persien Erdbeben, welche beträchtlichen Schaden anrichteten, ebenso in Muscraten.

23. Juli. Abends 10 Uhr Erdbeben an den Dardanellen zu beiden Seiten der Meerenge. In Gallipoli Anfangs nur Oscillationen, denen dann mehrere Stösse folgten.

24. Juli. Leichtes Erdbeben zu Colombatore in Indien.

25. Juli. Erdbeben an den Dardanellen.

Im Sommer dieses Jahres, die Zeit wurde nicht genauer angegeben, wahrscheinlich war es im August oder September, wurde der Taischanberg in der chinesischen Provinz Schan-tung durch furchtbare Erdbeben zerstört, wobei mehr als tausend Menschen von dem zusammenstürzenden Berg begraben wurden.

14. August. Morgens 9 Uhr 25 Min. und Abends $1^1/_2$ Uhr und 2 Uhr Erdstösse von S nach N in Smyrna.

15. August. Morgens 5 Uhr heftiger Stoss in Smyrna.

24. August. Abends 3 Uhr 27 Min. heftiger Stoss in Smyrna von S nach N.

Im September fanden Erdbeben in Schan-tung statt, vielleicht fällt damit das Ereigniss des Taischanberges zusammen.

9. September. Furchtbares Erdbeben in Calcutta von SO.

1. October. Heftiger Erdstoss zu Gowhatty in Indien.

5. October. Erdbeben in Gowhatty.

11. October. Morgens 3 Uhr 40 Min. leichtes Erdbeben in Smyrna.

6. November. Abends 12 Uhr 30 Min. leichter Stoss zu Ineboli im nördlichen Kleinasien, auf dem Meridian von Sebastopol.

7. November. Abends 10 Uhr 4 Min. schwacher Stoss in Smyrna.

11. November. Abends 1 Uhr 5 Min. wellenförmiges Erdbeben zu Ineboli 6 Sec. lang von N nach S.

12. November. Morgens 1 Uhr schwacher Stoss in Smyrna.

13. November. Um Mitternacht schwacher Stoss in Smyrna.

14. November. Morgens 4 Uhr Stoss in Smyrna.

15. December. Erdbeben zu Calcutta und im Punjab.

Später fanden in verschiedenen Theilen von Indien zahlreiche Erdstösse statt.

15. December. Abends 6 Uhr 50 Min. Erdbeben zu Chittagong (Indien).

20. December. Morgens 2 Uhr Erdbeben zu Chittagong.

1866.

2. Jänner. Mehrfache Erdbeben in Indien, jedoch ohne Schaden.

24. Februar. Morgens 10 Uhr 45 Min. heftiger Stoss in Brussa von SO nach NW.

25. Februar. Erdbeben in Brussa.

28. Februar. Erdbeben in Brussa.

25. April. Abends 7 Uhr Erdbeben zu Azizieh, zehn Kilometer südlich von Ephesus, von O nach W. Das Ereigniss wurde auch auf Syra bemerkt.

12. Mai. Erdbeben in Erzerum.

Ende Mai fand ein Erdbeben in China statt, das den östlichen Theil des Landes und die Japanischen Inseln erschütterte. Ein Schiff spürte es als Seebeben.

7. Juli. Furchtbares Erdbeben in Nepal, wodurch die Hauptstadt Khatamandu gänzlich zerstört wurde und viele Einwohner umkamen.

22. Juli. Furchtbares Erdbeben zwischen Euphrat und Tigris. Im Boden bildeten sich zahlreiche Spalten und bei Diarbekir sollen 16 Dörfer sammt den Einwohnern versunken sein.

18. August. Morgens 11 Uhr Erdstoss in Smyrna von SW. nach NO.

18. August. Morgens 10½ Uhr schwacher Stoss in Magnesia (Anatolien).

22. bis 25. September. Heftiges Erdbeben in der Stadt Utschak, zwei Grad östlich von Smyrna, in weitem Umkreis gespürt. Bei Massul trat der Tigris über und verursachte grosse Überschwemmungen.

3.—4. October. Nachts Erdbeben zu Koniah in Kleinasien.

14. November. Abends 8 Uhr 42 Min. starker Stoss in Smyrna.

17. November. Abends 10 Uhr Erdstoss in Smyrna.

18. November. Abends 9 Uhr 18 Min. heftiger Stoss in Smyrna von N nach S.

18. November. Erdbeben zu Koniah.

19. November. Abends 9 Uhr 48 Min. starker Stoss von N in Smyrna.

1867.

19. Jänner. Abends 7 Uhr 30 Min. Erdbeben in Shapore in Indien. (Pundjab).

3. März. Morgens 6 Uhr 30 Min. heftiges Erdbeben bei Dzounsovasi bei Smyrna.

7. März. Erdbeben in Smyrna, Magnesia und zu beiden Seiten der Dardanellen bis Adrianopel.

8. März. Morgens $1^1/_2$ Uhr und Abends 10 Uhr Stösse in Smyrna.

9. März. Abends 8 Uhr 36 Min. leichter Stoss in Smyrna, der sich jedoch bis Chios und Mytilene erstreckte.

10. März. Erdbeben in Smyrna und auf mehreren Inseln des Archipels.

14. März. Erdbeben zu Han-kow in China.

15. März. Erdbeben in Smyrna.

16. März. Gegen 3 Uhr 55 Min. Morgens Erdbeben in Smyrna, wahrscheinlich in Verbindung mit dem Erdbeben auf Mytilene, wo 13 Stösse vorkamen. In Phocäa stürzten 148 Häuser ein und 12 Personen blieben todt, Aïva wurde ganz zerstört und gegenüber die Insel Djaunda soll verschwunden sein.

28. März. Morgens 5 Uhr 50 Min. Erdbeben in Smyrna von N nach S. An den Dardanellen traten um 5 Uhr 40 Min., 6 Uhr 25 Min. und 6 Uhr 40 Min. Stösse ein.

10. April. Morgens 4 Uhr 50 Min. starker Stoss in Smyrna.

15. April. Nachmittags starker Stoss in Bagdad.

5. Mai. In Peking erfolgten zwei Erdstösse.

3. Juli. Erdstoss von S nach N in Villapuram (Indien).

6. Juli. Abends 3 Uhr 20 Min. Erdstoss in Smyrna.

Ende September dauerten die Erderschütterungen in Smyrna und auf Mytilene noch immer fort.

18. December. Erdbeben in Shangai und Ningapoa. Auf der Insel Formosa war es so heftig, dass in den Häfen von Tamsui und Tilang grosser Schaden angerichtet wurde.

1868.

20. Jänner. Schwaches Erdbeben zu Altekaki, Dorf am Wege von Scharud nach Sebsevar im östlichen Persien.

18. Februar. Abends 8 Uhr 40 Min. Erdbeben zu Erzerum und Ardhagan. Es war ein Ausläufer des grossen Erdbebens im russischen Kreise Schoropan.

19. Februar. Erdstoss in Wadwan in Indien.

22. Februar. Starker Stoss zu Peschawur.

25. Februar. Abends 2 Uhr 10 Min. Stoss von 5—6 Sec. in Erzerum; an dem gleichen Tage wieder heftige Erdbeben auf russischem Gebiet, besonders bei Tiflis u. s. w.

31. März. Morgens $2^1/_4$ Uhr Erdstoss in Erzerum. An demselben Tage mehrere Stösse in Tiflis und Umgebung.

An einem nicht genannten Tage des März kamen Erdbeben zu Boolakhans Thanda, einem Dorfe bei Kobrec, Provinz Kurrachee, vor.

11. April. Morgens 12 Uhr 10 Min. Erdbeben von 20 Sec. mit drei kurzen Pausen in Erzerum. Es waren fünf Oscillationen und ungefähr gleichzeitig erfolgte ein Erdstoss in Kars.

12. April. Morgens $2^3/_4$ Uhr heftiger Stoss in Erzerum.

16. April. Morgens 9 Uhr Erdbeben von W nach O in Aleppo von 30 Sec.

19. April. Mehrere Stösse in Bushire, Indien, darunter zwei heftige.

23. April. Sehr starker Stoss in Erzerum und Kars.

4. Juni. Abends 11 Uhr schwaches Erdbeben in Peking.

Im April traten bei Chindwarra in Indien eine Reihe von Erderschütterungen ein, denen heftige Detonationen, wie Kanonenschüsse vorangingen, besonders bei dem Dorfe Recevarra.

11. August. Morgens 1 Uhr 45 Min. leichtes Erdbeben zu Ahmedabad in Indien.

19. August. Morgens 2 Uhr sehr heftiges Beben zu Port Blair auf den Andamanen-Inseln von SW nach NO, wobei eine grosse Woge die Insel überschwemmte.

12. November. Nachts sehr heftiges Beben in Lahore, Peshawur, Dora, Ismail Khan und Fort Attok in Indien.

14. November. Morgens zwischen 2 und 3 Uhr Erdstoss in Suka, Provinz Kurrachee in Indien.

17. November. Morgens 5 Uhr Erdbeben in Jubbulpool (Indien).

12. December. Erdbeben bei Peshawur, Lahore und Jubbulpool.

1869.

3. Jänner. Morgens heftiges Beben zu Tauris von N nach S.

10. Jänner. Heftiges Erdbeben in Ostindien, dessen Hauptsitz Katschar, eine vom Barrak durchflossene Landschaft von Bengalen war. Die Stadt und der ganze Bezirk Assam wurden verheert, besonders litt die Stadt Silchar, wo viele Gebäude zerstört wurden und viele Menschen umkamen. Der Fluss änderte seinen Lauf und aus grossen Spalten brachen Wassermassen hervor. Auch in Bekrag und Dandschilling wurden Häuser zerstört. Das Erdbeben dauerte mit täglichen Stössen bis in den Februar fort. In Bengalen traten die ersten Stösse um 4 Uhr 35 Min., 4 Uhr 37 Min., 4 Uhr 39 Min., 4 Uhr 59 Min. und 5 Uhr 41 Min. ein. Von da bis zum andern Morgen 6 Uhr zählte man vierzehn Stösse.

11. Jänner. Abends 7 Uhr 20 Min. und 9 Uhr 25 Min. heftige Stösse in Bengalen, denen noch mehrere in der Nacht folgten.

12. Jänner. Morgens 6 Uhr 16 Min. und 9 Uhr 48 Min. Stösse in Bengalen.

12. Jänner. Erdbeben in Calcutta. In Bengalen traten um 6 Uhr 16 Min. und 9 Uhr 48 Min. Morgens Erdstösse ein.

14. Jänner. Morgens 9 Uhr 30 Min. heftiges Erdbeben zu Naga Hills, wo dasselbe bis Februar dauerte.

1. Februar. Abends 7 Uhr Stoss zu Apalos in Bengalen.

1. März. Heftiges Erdbeben zu Bushire.

25. März. Erdbeben zu Lahore und in einem grossen Theile des nordwestlichen Indiens.

18. April. Morgens 6 Uhr Erdbeben in Smyrna und Brussa von den Sporaden und Rhodus her.

6. Juni. Leichter Erdstoss zu Singapore.

4. Juli. Leichtes Erdbeben zu Nassik in Indien.

5. Juli. Heftiger Stoss in Dhoolia und Nachts in Bombay.

31. October. Abends 11 Uhr 25 Min. Erdbeben in Smyrna von N nach S.

1. December. Abends 6 Uhr Erdbeben in Kleinasien. Die Stadt Onlab, im Mentescher Kreise, wurde durch drei Stösse gänzlich zerstört. Zuerst hörte man heftiges unterirdisches Getöse, worauf der erste starke Stoss folgte, der die Einwohner zur Flucht trieb. Von einem nahen Hügel aus sahen sie beim dritten Stoss unter der Stadt eine Spalte sich öffnen, in der die Stadt bald verschwunden war. Marmaritza und Mullu wurden halb zerstört; auch in Smyrna waren die noch in Rhodus gespürten Stösse heftig.

13. December. Morgens 4 Uhr 45 Min. Erdbeben in Smyrna.

1870.

2. Jänner. Morgens 2 Uhr Erdbeben in Aleppo.

26. Jänner. Abends 9 Uhr 23 Min. zu Tauris zwei Stösse von N nach S.

22. Februar. Erdbeben zu Makri (Kleinasien), wodurch mehrere Häuser zum Einsturz gebracht wurden.

11. April. Morgens 5 Uhr schwacher Stoss in der chinesischen Provinz Bathang, an der Grenze von Thibet. Gegen Sonnenuntergang erfolgte ein so heftiges Beben, dass es sich nördlich bis Pongtschanum und bis zu den Salzseen von Attang, westlich bis Nantun, südlich bis Lietsachi ausbreitete, und die Städte Bathang, Pangcha-mun und Nan-tun zerstört wurden, wobei in Bathang 2300 Personen umkamen. Diese Stadt lag an einem Zufluss des Kinschakiang, wie der Yantsekiang auf seinem oberen Lauf heisst, in ziemlich bedeutender Höhe und war Hauptstadt der Provinz. Bei dem ersten heftigen Stoss stürzten sogleich Tempel, z. B. der grosse Ting-Li mit 351 Räumen und 13 kleinere Tempel, die Regierungsgebäude und gegen 2000 Häuser zusammen. Die dadurch entstandenen Brände konnten erst am 15. April, wo der Boden noch oft wie ein Schiff schwankte, erstickt werden. Ganze Hügel versanken in Spalten, die sich bei den zehn Tage anhaltenden heftigen Stössen bildeten, das Erdbeben dauerte aber noch viel länger und bei Patang spürte man noch am 1. December Erderschütterungen.

22. April. Sehr heftiger Stoss zu Dacca in Indien.

9. Mai. Morgens 10 Uhr sehr heftiger Stoss in Bathang.

24. Juni. Abends 6 Uhr 15 Min. Erdbeben in Damaskus und Zebedani im Antilibanon. Dasselbe hatte eine sehr grosse Ausdehnung, wurde einerseits in Cypern und Creta, andererseits in Ismaila, längs der Küste des rothen Meeres und bis Kairo gespürt. In Beirut und Naplus erfolgten um 6 Uhr zwei Stösse von W nach O, in Aegypten um $6^1/_2$ Uhr an den meisten Orten drei Stösse. Schon um 5 Uhr 53 Min. war ein Erdbeben an den Dardanellen und während der Nacht eines in Smyrna erfolgt.

9. Juni. Nachrichten aus Calcutta von diesem Datum meldeten ein Erdbeben zu Mac Leny.

12. Juni. Erdbeben in Smyrna, nicht sehr heftig, aber lange dauernd; am stärksten soll es in Aivali und einigen Orten im Innern von Kleinasien aufgetreten sein.

1. August. Morgens 9 Uhr 55 Min. Erdstoss in Calcutta.

9. August. Morgens 3 Uhr 25 Min., 4 Uhr 5 Min., 4 Uhr 35 Min. und 5 Uhr 30 Min. Erdstösse in Balikasni in Kleinasien, von W nach O während 7 Secunden.

10. August. Morgens 10 Uhr 30 Min. Erdbeben an den Dardanellen und in Gallipoli, das sich an den Dardanellen um 11 Uhr 18 Min. wiederholte.

1. September. Morgens 8 Uhr 55 Min. schwacher Stoss in Amasia.

1. September. Abends 9 Uhr 55 Min. ziemlich starker Stoss in Smyrna.

28. October. In Shikarhera u. a. O. am oberen Sind zwei leichte Stösse von O nach W. Die Erde zitterte 15 Minuten lang.

1. November. Wellenförmiges Erdbeben im District Tinnevally, Provinz Madras. Einer der dabei vorgekommenen Stösse soll der stärkste je in jener Gegend beobachtete gewesen sein.

12. November. Erdstösse in der Provinz Sind; in Tinnevally dauerten sie bis 16. November fort.

1. December. Erdbeben in Tinnevally.

2. December. Erdbeben zu Darjeeling in Himalaya.

1871.

27. Jänner. Erdbeben in Assam.

31. Jänner. Erdbeben in Bombay mit grosser Ausdehnung.

31. Jänner. Erdbeben zu Cartal im nördlichen Kleinasien.

5. Februar. Erdbeben in Yusgat.

16. Februar. Erdbeben im Nordwesten von Indien, in Cachar, Silchar, bis Calcutta und Barrachpore. Es trat auch in Birma auf, wo man in Mandalay zwei Stösse spürte.

19. Februar. Erdbeben in Yusgat bei Sinope von NW nach SO.

4. März. Erdbeben in Bathang (China).

4. März. Erdbeben in Rangun in Hinterindien von N nach S.

5.—25. März traten in Armenien, besonders in Erzerum, zahlreiche Erderschütterungen ein, die in ganz Kurdistan empfunden wurden und sich über einen Raum von mindestens 200 Stunden von SO nach NW ausbreiteten. Zuerst wurden sie in Bach-kalé, Hauptort von Hekkari, bis Van beobachtet.

11. April. Zwei Stösse von N nach S in Rangun.

16. April. Erdbeben in Rangun.

Im April fanden mehrfach Erderschütterungen in Rawul, Pindee und Murnee im Himalaya statt.

4.—5. Mai. Erdbeben in Smyrna.

5. Mai. Erdbeben in Yusgat.

11. Mai. Zwei Erdstösse in Peshawur.

22. Mai. Erdbeben in Gilghit, Agra, Merrut, Landaur.

23. Mai. Erdbeben an denselben Orten, wie am 22.

7. Juni. Heftiges Erdbeben in Marmoritza, wodurch erhebliche Verwüstungen angerichtet wurden.

19. Juni. Abends 9 Uhr 40 Min. Erdstoss zu Simlah.

28. August. Morgens zwischen 7 und 8 Uhr in Calcutta fünf Erdstösse von N nach S.

6. September. Mehrere heftige Stösse in Bushire (Persien).

29. September. Leichtes Erdbeben zu Memoodabad bei Bombay.

8. October. Schwaches Erdbeben zu Bourgas am Schwarzen Meer, Ausläufer des Erdbebens auf Chios und an den Dardarnellen.

Mitte October wieder Erdbeben in Memoodabad.

7. November. Drei Stösse in Smyrna, der erste von W nach O ziemlich heftig.

25. November. Erdbeben zu Simlah im Himalaya.

11. December. Morgens 7 Uhr 30 Min. heftiger Stoss von NO nach SW an den Dardanellen.

12. December. Abends zwischen 10 und 11 Uhr in Serampore zwei Stösse von N nach S, die auch in Rangun, Prome, Haraduk und Calcutta gespürt wurden.

23. December. Erdbeben in Kabaschan, welches die halbe Stadt zerstörte.

Ende 1871, oder vielleicht erst im Jänner 1872, ward in Persien die Stadt Shirwan durch Erdbeben stark beschädigt.

1872.

3. April. Morgens 7 Uhr 50 Min. Erdbeben in einem grossen Theil von Kleinasien. Antiochia litt am meisten, indem nahezu ein Drittel der Stadt zerstört und 1800 Menschen unter den Trümmern begraben wurden. Der erste Stoss erfolgte schon um 7 Uhr, schadete aber nicht, so lange die Bewegung wellenförmig war. Von den 3003 Häusern der Stadt blieben nur 144 Holzhäuser unversehrt. Auch Sueidieh wurde halb zerstört. In Aleppo dauerte das Erdbeben eine Minute und bestand aus senkrechten Stössen unter Peletongeknatter, worauf horizontale Schwingungen folgten. In Beirut, Damascus, Diarbekir, Alexandrette und Tripolis war das Erdbeben schwach.

10. April. Erdbeben in Antiochia.

28. April. Erdbeben in Antiochia.

Im Juni verwüstete ein Erdbeben die Stadt Hamadan in Persien.

15. Juli. Erdbeben zu Tripatore in Indien.

5. August. Erdbeben in Antiochia, schwächer in Smyrna und Aleppo.

16. September. Heftige Erdbeben führten die Zerstörung der Stadt Songoor in Persien herbei, wobei 1500 Menschen das Leben verloren.

15. December. Sehr heftiges Erdbeben an der Südgrenze von Vorder-Indien, von grosser Ausdehnung. In Lahore und Zebri kamen mehr als 500 Menschen durch zusammenstürzende Häuser um.

28. December. Erdbeben zu Goalparah in Vorder-Indien.

1873.

14. Februar. Morgens 6 Uhr Erdbeben in Jerusalem, Beirut u. a. O., vielleicht in Verbindung mit dem Erdbeben auf Samos.

20. Februar. In Kara-Hissar in Kleinasien 20 Erdstösse.

27. März. Erdbeben in Hongkong. Mehrere Häuser stürzten zusammen.

14. April. Leichtes Erdbeben in Goalparah.

20. Juni. Abends 7 Uhr Erdbeben zu Bagdad.

21. Juni. Um Mittag nochmals Erdbeben zu Bagdad.

1874.

30. März. Erdbeben bei Diarbekir, wobei Wasser aus dem Boden hervorsprang.

29. April. Erdbeben unter 37° 51′ n. Br., 31° 29′ ö. L. von Ferro. Dasselbe fand 12 Uhr 45 Min. in Keban-Maden und der Umgebung von Diarbekir statt, war mit Getöse, gleich dem Rasseln eines schweren Wagens, verbunden und wiederholte sich mehrmals.

1. Mai. Erderschütterung in Maden und Diarbekir.

3. Mai. Morgens 7 Uhr Erdbeben in Maden und Diarbekir.

4. Mai. Die stärksten bisher in Maden und Diarbekir vorgekommenen Erderschütterungen, die ein Dorf zerstörten und viele beschädigten.

27. Juni. Furchtbares Erdbeben in Tauris, wobei viele Häuser zerstört wurden und zahlreiche Menschen umkamen.

16. October. Mehrere Erdstösse in Smyrna.

18. October. Heftiges Erdbeben in Kabul (Afghanistan), wodurch mehr als tausend Häuser zerstört und viele Menschen getödtet wurden.

16. November. Heftige Stösse in Smyrna u. a. O., besonders in Anatolien und auf Rhodus.

1875.

12. Jänner. Abends 11 Uhr 46 Min. Erdbeben mit Getöse in Kadarkut.

21. April. Heftige Erdbeben in Auschak-Djarid, die bis zum 26. fortdauerten. (Auschak vielleicht mit Uschak identisch?)

3.—5. Mai. Heftige Erdbeben in Kleinasien, die von der Umgebung der Quellen des Mäander, südlich von Uschak und Afiumkârahissar ausgegangen zu sein scheinen. In Ischikli richteten sie furchtbare Verheerungen an, zerstörten mehr als tausend Häuser und mehrere tausend Personen sollen zum Opfer gefallen sein. Im Dorf Yvril blieb kein Haus stehen und dort allein gab es 50 Todte. Nicht weit davon entstanden grosse Spalten, aus denen heisse Quellen hervorbrachen. Auch das Dorf Yaka wurde gänzlich zerstört.

11. Mai. Morgens 5 Uhr Erdbeben in Smyrna.

12. Mai. Abermals grosses Erdbeben bei Uschak, wobei wieder Dörfe und Menschen vernichtet wurden. In Smyrna spürte man an diesem Tage drei Stösse.

12. December. Furchtbares Erdbeben in Lahore und Peshawur, wobei viele Menschen umkamen.

1876.

17. Juli. Erdbeben zu Simlah und in Massurieh.

1877.

15. November. Erdbeben in Aleppo, das sich von Rumänien bis hieher fortpflanzte.

16. November. Abends 9 Uhr 20 Min. Erdstoss zu Imoschi.

1878.

19. April. Erdbeben in Brussa und Ismid, das sich über den Bosporus auf die europäische Seite fortpflanzte. In Ismid wurden fast alle aus Stein gebauten Häuser beschädigt und mehrere zerstört. Vier Moscheen stürzten zusammen und das Städtchen Esme, in dem 40 Menschen umkamen, wurde vernichtet. Die Zahl der Verwundeten schätzte man auf 600. Auch in Sarpadjia stürzten mehrere Häuser ein. Das Marmarameer war in ungewöhnlicher Erregung und sein Wasser schien zu sieden. Die dort aufgestellten englischen Panzerschiffe empfanden ein Seebeben. Um 10 Uhr 15 Min. erfolgte noch ein Stoss und ein weiterer um Mitternacht.

10. Mai. Erdbeben in Ismid. Die Erderschütterungen dauerten dort noch längere Zeit fort.

1879.

13. März. Abends $11^1/_4$ Uhr Erdbeben im nördlichen Persien, besonders zwischen Taebris, Zendjan und Mianeh. Die heftigsten Stösse hielten bis zum folgenden Morgen an und vernichteten die Dörfer Tark und Maran, 37° 22′ n. Br., 41° 43′ ö. L. v. Gr., so vollständig, dass fast alle Einwohner umkamen. Die Bewegung scheint sich nach NW fortgeflanzt zu haben, denn vom gleichen Tage wurden, von SO herkommend, Erdstösse in Schucha, Jellassalary und im Gouvernement Baku gemeldet.

2. April. Bis zu diesem Tage dauerten die Erdbeben in Persien heftig an, so dass 21 Dörfer vollständig und 45 theilweise zerstört wurden, wobei 722 Menschen umkamen. Der Sitz derselben soll in Busgusch gewesen sein.

29. Juni. Erdbeben aus zahlreichen starken und schwächeren Stössen bestehend, begannen in der Provinz Kunsu, wodurch in mehr als 30 Districten Menschen umkamen und Häuser zerstört wurden.

1. Juli. Gegen 4 Uhr Morgens in Kunsu, besonders in den Orten Chie, Chow, Hsien und Hsi-ho ein von donnerähnlichem Getöse begleiteter Stoss, wobei sich der Boden öffnete und Wasser ausspie. Tempel und andere Gebäude wurden zerstört und mehrere hundert Menschen getödtet.

11. Juli. Bis zu diesem Tage dauerten die Erdbeben in China.

15. August. Heftige Erdbeben in Kunsu, die sich nun auch über die Provinzen Sze-Ascham und Schen-si ausdehnten und grossen Schaden anrichteten.

1880.

8. Februar. Heftiges Erdbeben im Thal von Khurum in Afghanistan.

Im März versank in Folge von Erdbeben das Dorf Haleddi bei Sinope gänzlich im Meere, so dass von seinen 60 Häusern und deren Bewohnern keine Spur blieb.

23. März. Starkes Erdbeben in Samarkand. Ein Minaret der Medres-Bibi-Char stürzte zusammen.

21. Juni. Erdbeben in der chinesischen Provinz Kunsu.

11. Juli. Erdbeben in Kunsu.

22. Juli. Heftige Erdbeben in Smyrna und Umgebung, wodurch zahlreiche Häuser und auch Menschen vernichtet wurden.

29. Juli. Morgens 4 Uhr 40 Min. hörte man in Smyrna brausendes Geräusch und spürte rasch nach einander zwei Stösse und nach wenig Secunden einen dritten, der so heftig war, dass Personen umgeworfen wurden. In Smyrna litten alle Gebäude mehr oder weniger und etwa hundert stürzten zusammen. Es waren 30 Todte und 120 Verwundete zu beklagen. Noch stärker als die Stadt litten die Orte in der Ebene des Haermus, bis nach Magnesia, am meisten Menemen, das völlig unbewohnbar wurde, dann Magnesia, Giaurkiö, Horoskiö und Cordelio. Die Eisenbahnlinie Smyrna-Cassaba wurde durch Erdspalten und das daraus hervorquellende Wasser beschädigt. Burnabad, eine Stunde von Smyrna, lag ganz in Trümmern und mehrere Tage lang sprudelten neu entstandene Quellen aus dem Boden. Zwischen Menemen und Smyrna lag das Centrum und von hier erfolgte die Fortpflanzung von NW nach SO bis Cassaba und Aidin. Auch in Mytilene, Chios und Samos war das Erdbeben zu spüren. Schwächere Erschütterungen, darunter etwa 20 deutlich erkennbare, dauerten in der Umgebung von Smyrna den ganzen Tag fort.

30. Juli. Kurz vor 5 Uhr Morgens heftiger Stoss in Smyrna. Schwächere Stösse erfolgten bis zum 4. August.

12. December. Abends 9 Uhr 40 Min. ziemlich starkes Erdbeben in Smyrna.

1881.

2. April. Morgens 1 Uhr 20 Min. in Smyrna Erdbeben von 5 Sec. aus NO gegen SW mit leisen Nachschwingungen während 52 Sec.

3. April. Das grosse Erdbeben von Chios war auch auf dem gegenüberliegenden Festlande von Kleinasien heftig, doch entstand in Smyrna selbst kein Schaden. Dagegen war die Verwüstung in dem Kriegshafen Tschesme sehr bedeutend; die Stadt und viele Orte der Umgebung wurden zur Hälfte zerstört und etwa 80 Menschen verloren ihr Leben.

24. August. Erderschütterungen in Tschesme gleichzeitig mit denen auf Chios.

27. August. In der Nacht heftiges Erdbeben in Tschesme und auf Chios, das grosse Verwüstungen anrichtete.

28. August. In Khoi, persische Provinz Aserbeidschan, erfolgten vom 28. August bis 11. September über 40 Erdstösse, die mehrere Häuser zerstörten. Auch in Taebris war das Erdbeben heftig.

22. September. Die Erdstösse dauerten in Khoi fort, seit dem 11. neun Stösse.

30. December. Erdbeben im mittleren Kleinasien, das in Brussa noch in einem Stoss gespürt wurde.

31. December. Heftiger und lang anhaltender Erdstoss an der Ostküste von Indien, in Madras sehr stark und in Calcutta 2 Min. lang.

1882.

18. Jänner. Ein Erdbeben auf Chios breitete sich bis Smyrna aus.

23. Jänner. Grosses Erdbeben in der Provinz Kant-cheon in China, wobei etwa 250 Menschen umkamen.

Anfangs Februar oder schon Ende Jänner erfolgten in einigen Theilen von Ceylon heftige Erdbeben. Sehr stark waren sie in Trinkomalen, wo beim ersten Stoss im inneren Hafen das Wasser um mehr als ein Meter sank und bald wieder anschwoll. Diese Bewegung wiederholte sich zweimal.

3. Juni. Erdbeben in Foochow (China).

24. Juli. Erdbeben in Chungking (China).

11. August. Erdbeben in Ningpo (China).

12. September. Erdbeben in Wenchow (China).

22. September. Erdbeben auf Amoy (China).

23. September. Erdbeben zu Ningpo.

7. October. Erdbeben in Foochow.

14. October. Erdbeben in Taiguen (China).

1. December. Erdbeben in Shenchau (China).

1883.

Anfang Jänner in Peking und mehreren Gegenden des nördlichen China ein Erdbeben.

31. März. Morgens 7 Uhr heftiges Erdbeben in Taschkend.

2. Mai. Ein Erdbeben zerstörte einen Theil von Taebris, Hauptstadt der persischen Provinz Aserbeidschan. Zahlreiche Häuser und der Bazar wurden zerstört, viele Menschen getödtet.

21. Juli. In Futschau oder Fooschow (China) zwei Stösse in 8 Min., so dass die Häuser erbebten.

25. Juli. Abends 3 Uhr 15 Min. in Futschau heftiges, mehrere Minuten anhaltendes Erdbeben.

15. October. Furchtbares Erdbeben in dem alten Erschütterungsgebiet des Golfs von Smyrna. Abends 3 Uhr 30 Min. trat es in Smyrna, Avalik, wo mehrere Häuser einstürzten und einige Menschen getödtet wurden, auf Chios und Syra heftig auf. Besonders stark war es in Ligia am Golf und auf der Halbinsel Sagran bis Tschesme, wo alle Dörfer auf der Westseite der Halbinsel zwischen Tschesme und Vurla zerstört wurden.

Die Bewohner konnten nicht fliehen und kamen meist um. In Tschesme stürzten zwar viele Häuser ein, es gab aber nur Verwundete. Im Dorfe Kritha zählte man 20 Todte und 200 Verwundete, in Alazata 20 Todte, 140 Verwundete, in Baltzik 5 Todte, 25 Verwundete, in Serandumo 25 Todte, 140 Verwundete, in Korentzik 50 Todte, 170 Verwundete. Im Ganzen gab es über 600 Verwundete und 3600 zerstörte Häuser. Der erste Stoss wurde in den Dardanellen, in Athen, Syra, Andros und schwächer auf Santorin gespürt. Bei Alazata klaffte die Erde und schloss sich wieder, indem sie mehrere Häuser verschlang. Schwächere Stösse setzten sich mit Unterbrechungen längere Zeit fort.

22. October. In Tschesme heftiges, Schaden verursachendes Erdbeben.

23. October. Auf der Halbinsel Tschesme sechs starke Stösse.

1. November. Auf der Lazarethinsel Klazomene bei Smyrna bedeutende Erderschütterungen. Bei Purgi bildeten sich Spalten im Boden von 3 Meter; in Safdere stürzte ein Berggipfel herab und begrub eine Schafheerde. Das Dorf Karakoi wurde gänzlich verschüttet.

26. November. Leichtes Erdbeben in Tschesme, der Umgebung von Smyrna und auf Mytilene.

2. December. Morgens 9 Uhr in Smyrna zwei leichte Stösse.

2. December. In Sadikli bei Brussa heftiges, einigen Schaden verursachendes Erdbeben.

5. December. In Smyrna heftiger Stoss mit Getöse.

31. December. Morgens $3^1/_2$ und $4^1/_2$ Uhr Erdstösse in Sadikli bei Brussa.

1884.

2. Jänner. In Sadiköi bei Brussa ziemlich heftiges Erdbeben mit einigem Schaden.

14. Jänner. Erdbeben zu Yungpei in der chinesischen Provinz Yünnan von N nach S während 2 Sec.

23. Jänner. Seit 14 Tagen ununterbrochene Erdstösse in Kalodjik, Provinz Kostambul, wodurch mehrere Minarets einstürzten.

26. Jänner. Morgens 5 Uhr 30 Min. in Ta-li-Fu, Provinz Yünnan, zwei schwache Erschütterungen von S nach N.

10. Februar. Heftiges Erdbeben im District Biroari, Provinz Bitlis. Viele Häuser stürzten ein.

28. Februar. Gegen Mittag Erdstoss in Smyrna.

29. Februar. Morgens 2 Uhr heftiges Erdbeben in Smyrna. Seit mehreren Tagen hatte man in Vurla unterirdisches Getöse vernommen und kürzlich waren dort zwei starke Stösse vorgekommen.

Anfangs März fanden am persischen Meerbusen bedeutende Verheerungen herbeiführende Erdbeben statt. Sehr heftig waren sie zu Mascate und Nedje, in deren Umgebung neun Dörfer zerstört wurden und bedeutende Senkungen erfolgten.

19. Mai. Auf der Insel Kischem im persischen Meerbusen heftige Erdbeben, denen 200 Menschen zum Opfer fielen.

5. Juni. Morgens 9 Uhr 55 Min. ziemlich heftiges Erdbeben in Aleppo von 6 Sec.

Anfangs September fand auf der Halbinsel Tscheschine bei Smyrna ein Erdbeben statt (?).

28. September. Morgens Erdbeben in Taschkend.

4. December. Abends 10 Uhr 40 Min. heftiger Erdstoss in Smyrna.

Japan.

1865.

9. Februar. Abends 7 Uhr 15 Min. Erdbeben in Yokohama.

16. Februar. Abends 5 Uhr 30 Min. Erdbeben in Yokohama.

26. Februar. Abends 9 Uhr Erdbeben in Yokohama.

28. Februar. Abends 10 Uhr 30 Min. Erdbeben in Yokohama.

1. März. Morgens 9 Uhr 30 Min. Erdbeben in Yokohama.

14. März. Abends 8 Uhr Erdbeben in Yokohama.

26. März. Ohne Zeitangabe Erdbeben in Yokohama.

27. März. Morgens Erdbeben in Yokohama.

20. April. Abends 5 Uhr 45 Min. Erdbeben in Yokohama.

22. Mai. Abends 2 Uhr Erdbeben in Yokohama.

26. Mai. Sehr heftiges Erdbeben auf Formosa, das sich weithin bis Amoy und Hongkong, auf dem Festland noch Schaden verursachend, ausbreitete. Es scheint von der Stadt Mauca auf Formosa ausgegangen zu sein, weil dort seine Stärke am grössten war, ebenso, wie die des begleitenden Getöses.

28. Mai. Abends 1 Uhr 55 Min. Erdbeben in Yokohama.

1. Juni. Morgens 8 Uhr 20. Min. Erdbeben in Yokohama.

13. Juni. Ohne Zeitangabe Erdbeben in Yokohama.

17. Juni. Abends 9 Uhr 40 Min. Erdbeben in Yokohama.

15. September. Morgens 5 Uhr Erdbeben in Yokohama.

20. September. Mittags 12 Uhr Erdbeben in Yokohama.

1866.

24. November. Morgens 5 Uhr starkes Erdbeben in Yokohama mit unterirdischem Getöse, dem lange ein Rollen, wie von fernem Kanonendonner folgte.

18. December. Abends 1 Uhr 11 Min. Erdbeben in Yokohama.

31. December. Morgens 9 Uhr 34 Min. und Abends 12 Uhr 13 Min. Erdstösse in Yokohama.

1867.

10. Jänner. Morgens 9 Uhr 55 Min. Erdbeben in Yokohama.

10. März. Abends 4 Uhr 2 Min. Erdbeben in Yokohama.

23. Juni. Morgens gegen 4 Uhr und Abends 2 Uhr 5 Min. Stösse in Yokohama.

12. Juli. Nachts Erdbeben in Yokohama.

27. August. Abends 4 Uhr 30 Min. Erdbeben in Yokohama.

6. December. Abends 6 Uhr 11 Min. Erdbeben in Yokohama.

18. December. Erdbeben auf Formosa. In Tamsuy wurden mehrere Gebäude zerstört und eine Anzahl Personen getödtet. Es erfolgten etwa 14 Stösse. Im Hafen von Kelung folgte auf das Erdbeben eine grosse Woge, welche die Stadt überschwemmte. An den folgenden Tagen dauerte das Erdbeben fort.

20. December. An diesem Tage war das Erdbeben auf Formosa besonders heftig.

29. December. Morgens 7 Uhr 20 Min. Erdbeben in Yokohama.

1868.

11. Jänner. Morgens 1 Uhr 15 Min. Erdbeben in Yokohama.

15. Februar. Furchtbares Erdbeben auf Formosa eine Viertelstunde lang.

13. April. Morgens 6 Uhr 55 Min. Erdbeben in Yokohama.

29. Mai. Morgens 11 Uhr 25 Min. Erdbeben in Yokohama.

30. Mai. Morgens 4 Uhr Erdbeben in Yokohama.

12. September. Abends 7 Uhr 20 Min. Erdbeben in Yokohama.

8. October. Heftiges Erdbeben in Hiogo.

13. October. Morgens 7 Uhr 55 Min. Erdbeben in Yokohama.

27. October. Abends 4 Uhr 12 Min. Erdbeben in Yokohama von grosser Heftigkeit.

29. October. Gegen 4 Uhr Morgens Erdbeben in Yokohama.

20. November. Abends 8 Uhr 10 Min. Erdbeben in Yokohama.

22. November. Abends 6 Uhr Erdbeben in Yokohama.

24. November. Morgens 10 Uhr 35 Min. Erdbeben in Yokohama.

1869.

9. Jänner. Abends 4 Uhr 12 Min. Erdbeben in Yokohama.

24. Jänner. Morgens 1 Uhr 50 Min. Erdbeben in Yokohama.

27. Jänner. Nachts Erdbeben in Yokohama.

8. Februar. Morgens 8 Uhr Erdbeben in Yokohama.

15. Februar. Abends 10 Uhr 35 Min. Erdbeben in Yokohama.

31. März. Ohne Zeitangabe Erdbeben in Yokohama.

12. April. Ohne Zeitangabe Erdbeben in Yokohama.

7. Juni. Abends 2 Uhr 35 Min. Erdbeben in Yokohama.

16. Juni. Ohne Zeitangabe Erdbeben in Yokohama.

11. August. Abends 11 Uhr Erdbeben in Yokohama.

12. August. Abends 6 Uhr 35 Min. Erdbeben in Yokohama.

18. December. Nachts Erdbeben in Yokohama.

1870.

26. Jänner. Abends 2 Uhr 30 Min. Erdbeben in Yokohama.

27. Jänner. Abends 5 Uhr 45 Min. Erdbeben in Yokohama.

26. Februar. Morgens 3 Uhr 55 Min. Erdbeben in Yokohama.

19. März. Abends 11 Uhr Erdbeben in Yokohama.

20. März. Morgens 5 Uhr Erdbeben in Yokohama.

31. März. Morgens 8 Uhr 20 Min. Erdbeben in Yokohama.

5. April. Abends 2 Uhr 35 Min. Erdbeben in Yokohama.

21. April. Abends 10 Uhr Erdbeben in Yokohama.

1.—22. Mai. Erdbeben in Yokohama. Bis zum 16. Mai zählte man 123 Stösse, von da an folgten sie in längeren Pausen. Während des Erdbebens begann die Eruption des Asamayama. Die auffälligsten Stösse fanden statt in Yokoska am 1. Mai Morgens 12 Uhr 35 Min., 2 Uhr 20 Min., 7 Uhr 35 Min. mit Getöse und Abends 3 Uhr 10 Min. 2. Mai Morgens 10 Uhr 30 Min., Abends 2 Uhr 30 Min. und drei schwächere Stösse während der Nacht. 3. Mai Abends 3 Uhr 8 Min., 5 Uhr und 10¾ Uhr. 4. Mai nur ein ziemlich schwacher Stoss. 5. Mai Abends 3 Uhr 15 Min. 7. Mai nur schwache Stösse. 8. Mai Morgens 3 Uhr, 3 Uhr 15 Min., 10 Uhr 45 Min., Abends zwischen 2 und 3 Uhr vier Stösse, zwischen 3 und 4 Uhr zwei, dann 8 Uhr, 8 Uhr 30 Min., 10 Uhr 35 Min., 11 Uhr 30 Min. 9. Mai zwischen 1 und 2 Uhr Morgens sechs schwache Stösse, von 2—3 Uhr sieben, dann 6 Uhr 30 Min., 11 Uhr 5 Min., 11 Uhr 10 Min., Abends 2 Uhr 10 Min., 3 Uhr 10 Min., 6 Uhr 45 Min., 7 Uhr 25 Min., 8 Uhr 10 Min., 8 Uhr 50 Min. sehr heftig. 10. Mai Morgens 6 Uhr 10 Min., 8 Uhr 30 Min., 10 Uhr 30 Min. (schwach), Abends 10½ und 11 Uhr heftig, 11 Uhr 30 Min. schwach. 11. Mai Morgens 1 Uhr, 3 Uhr, Abends 1 Uhr 15 Min., 3 Uhr 5 Min., 3 Uhr 15 Min., 5 Uhr 30 Min., 11 Uhr 10 Min., 11 Uhr 20 Min., 11 Uhr 33 Min. 12. Mai Morgens 1 Uhr, 1 Uhr 10 Min., 3 Uhr 30 Min., Abends 8 Uhr 45 Min., 9 Uhr 25 Min. und 9 Uhr 40 Min. schwache Stösse. 13. Mai Morgens 2 Uhr 38 Min. sehr heftig, 3 Uhr und 3 Uhr 4 Min. schwach, 3 Uhr 18 Min. heftig, 3 Uhr 19 Min., 3 Uhr 40 Min., 9 Uhr 55 Min. schwach, Abends 1 Uhr 35 Min., 3 Uhr 30 Min., 4 Uhr, 5 Uhr 5 Min., 8 Uhr 45 Min., 8 Uhr 49 Min., 9 Uhr 3 Min., 9 Uhr 6 Min., 9 Uhr 21 Min., 10 Uhr 36 Min. schwach. 14. Mai Morgens 12 Uhr 6 Min. 25. Mai Abends 3 Uhr. In Yokohama war das Erdbeben am 13. Mai am stärksten. Das Meer war bis zur Insel Vries mit Bimsstein bedeckt.

15. Juni. Erdbeben in Yokohama.

2. August. Morgens 4 Uhr 5 Min. und 10 Uhr, Abends 4 Uhr 10 Min. Stösse in Yokoska.

5. September. Gegen 3 Uhr Abends Erdbeben in Yokoska.

24. October. Morgens 1 Uhr 40 Min. Erdbeben in Yokohama von NO nach SW. Schon um 1 Uhr 25 Min. hatte man eines in Yokoska gespürt.

6. November. Abends 11 Uhr Erdstoss in Yokoska.

8.—9. November. Nachts zwei Stösse in Yokoska.

9. November. Morgens 11 Uhr 2 Min. und Abends 6 Uhr 20 Min. schwache Stösse in Yokoska.

19. November. In Yokoska erfolgten Morgens von 3 Uhr bis 3 Uhr 42 Min. vier Stösse, die beiden ersten waren die stärksten. Nach kurzer Ruhe begannen schwache Erderschütterungen alle 2—3 Min. bis 4 Uhr 20 Min.

sich zu wiederholen, nur um 3 Uhr 32 Min. und 4 Uhr 20 Min. traten zwei starke Stösse ein und um 4 Uhr 5 Min. ein sehr heftiger. Auch in Yokohama waren an demselben Tag Erdbeben.

29. November. Abends 2 Uhr 15 Min. schwaches Erdbeben in Yokoska.

21. December. Abends 12 Uhr 5 Min. zwei Stösse in Yokoska.

1871.

19. Februar. Abends 2 Uhr 10 Min. heftiges Erdbeben in Yokoska.

5. März. Abends 1 Uhr Erdbeben in Yokoska.

11. März. Morgens zwei Erdstösse in Yokoska.

30. März. Morgens 10 Uhr 55 Min. heftiger Stoss in Yokoska.

3. April. Abends 12 Uhr 11 Min. sehr starker Stoss in Yokoska.

29. Mai. Abends 2 Uhr 17 Min. mehrere sehr starke Stösse in Yokoska; um dieselbe Zeit wurden auch in Yokohama und Yeddo Erderschütterungen beobachtet.

5. Juni. Morgens 6 Uhr 37 Min. zwei heftige Stösse in Yokoska.

2. Juli. Abends 7 Uhr 55 Min. ziemlich starker Stoss in Yokoska.

15. October. Morgens 2 Uhr 25 Min. mehrere Stösse in Yokoska, davon zwei sehr heftig 40—50 Sec. anhaltend.

17. November. Morgens schwaches Erdbeben in Yokoska.

18. November. Morgens 3 Uhr 25 Min. Erdbeben in Yokoska.

25. November. Morgens 3 Uhr 5 Min. und 4 Uhr 20 Min. Erdbeben in Yokoska.

22. December. Morgens 6 Uhr 2 Min. zwei Stösse in Yokoska.

1872.

3. Juli. Erdbeben in Yokohama.

23. Juli. Erdbeben in Yokohama.

14. September. Mehrere Erderschütterungen in Yokohama.

21. December. Morgens 11 Uhr 20 Min. und Abends 5 Uhr 20 Min. Erdstösse in Yokohama.

1873.

19. Jänner. Abends 3 Uhr Erdstoss in Yokohama.

19. Februar. Abends 5 Uhr 33 Min. Erdstoss in Yokohama.

28. März. Abends 4 Uhr 45 Min. Erdstoss in Yokohama.

15. April. Morgens 11 Uhr 44 Min. Erdstoss in Yokohama.

18. April. Morgens 11 Uhr 40 Min. Erdstoss in Vokohama.

16. Mai. Morgens 8 Uhr 22 Min. Erdstoss in Yokohama.

7. Juni. Abends 5 Uhr 57 Min. Erdstoss in Yokohama.

12. Juni. Morgens 9 Uhr 20 Min. Erdstoss in Yokohama.

2. Juli. Morgens 8 Uhr 40 Min. und 9 Uhr 20 Min. Stösse in Yokohama.

2. August. Abends 2 Uhr Erdstoss in Yokohama.

27. August. Morgens 10 Uhr Erdstoss in Yokohama.

16. September. Morgens 8 Uhr 20 Min. Erdstoss in Yokohama.

11. November. Abends 1 Uhr Erdstoss in Yokohama.

14. November. Abends 6 Uhr Erdstoss in Yokohama.

11. December. Morgens 10 Uhr Erdstoss in Yokohama.

In der japanischen Provinz Lizu ereignete sich im August ein heftiges Erdbeben, das auf den Inseln Toschima und Nizeschima (in der Idzu-Gruppe) grosse Verwüstungen anrichtete.

1874.

8. Februar. Erdbeben in Japan, in Verbindung mit dem grossen Ausbruch des Forsiyama.

14. Februar. Morgens 12 Uhr 39 Min. Erdstoss in Yokohama.

16. Februar. Morgens 2 Uhr 32 Min. Erdstoss in Yokohama.

7. Juni. Abends 12 Uhr 16 Min. Erdstoss in Yokohama.

24. Juni. Abends 6 Uhr 21 Min. Stoss in Yokohama.

30. Juni. Morgens 4 Uhr 30 Min. Stoss in Yokohama.

19. August. Abends 9 Uhr Stoss in Yokohama.

17. September. Abends 5 Uhr 5 Min. Stoss in Yokohama.

26. October. Morgens 9 Uhr 28 Min. Stoss in Yokohama.

1875.

14. Jänner. Abends 12 Uhr 30 Min. Erdstoss in Yokohama.

16. Februar. Morgens 11 Uhr 5 Min. Erdstoss in Yokohama.

1. April. Abends 6 Uhr 24 Min. Erdstoss in Yokohama.

30. April. Morgens 4 Uhr 28 Min., Abends 3 Uhr 31 Min. Stösse in Yokohama.

8. Mai. Abends 6 Uhr 22 Min. Erdstoss in Yokohama.

15. Mai. Morgens 10 Uhr 32 Min. Erdstoss in Yokohama.

8. Juli. Morgens 9 Uhr 52 Min. und Abends 5 Uhr 30 Min. Erdstösse in Yokohama.

9. Juli. Morgens 2 Uhr 5 Min. Erdstoss in Yokohama.

19. September. Morgens 10 Uhr 30 Min. Erdstoss in Yokohama.

21. September. Morgens 12 Uhr 45 Min. Erdstoss in Yokohama.

5. October. Morgens 10 Uhr 40 Min. Erdstoss in Yokohama.

6. October. Morgens 6 Uhr 30 Min. Erdstoss in Yokohama.

7. October. Morgens 6 Uhr 26 Min. Erdstoss in Yokohama.

15. October. Abends 7 Uhr 37 Min. Erdstoss in Yokohama.

22. October. Morgens 2 Uhr 37 Min. Erdstoss in Yokohama.

24. October. Abends 2 Uhr 32 Min. Erdstoss in Yokohama.

3. November. Morgens 8 Uhr 23 Min., Abends 3 Uhr 47 Min. und 7 Uhr 14 Min. Erdstösse in Yokohama.

12. November. Abends 8 Uhr 20 Min. Erdstoss in Yokohama.

8. December. Morgens 9 Uhr 49 Min. heftiger Erdstoss in Yokohama.

21. December. Morgens 5 Uhr 56 Min. Erdstoss in Yokohama.

1876.

20. Jänner. Morgens 8 Uhr 44 Min. Erdstoss in Yokohama.

27. Jänner. Morgens 7 Uhr 30 Min. Erdstoss in Yokohama.

28. Jänner. Abends 3 Uhr 55 Min. Erdstoss in Yokohama.

11. Februar. Morgens 5 Uhr 36 Min. Erdstoss in Yokohama.

12. Februar. Abends 5 Uhr 29 Min. Erdstoss in Yokohama.

26. Februar. Morgens 8 Uhr 40 Min. Erdstoss in Yokohama.

9. März. Abends 12 Uhr 7 Min. Erdstoss in Yokohama.

12. März. Morgens 4 Uhr 32 Min. Erdstoss in Yokohama.

31. März. Morgens 7 Uhr 24 Min. Erdstoss in Yokohama.

10. April. Abends 2 Uhr 5 und 58 Min. Erdstösse in Yokohama.

11. April. Morgens 4 Uhr 1 Min. Erdstoss in Yokohama.

6. Mai. Abends 9 Uhr 25 Min. Erdstoss in Yokohama.

16. Juni. Abends 8 Uhr 22 Min. Erdstoss in Yokohama.

25. Juni. Morgens 6 Uhr 14 Min. Erdstoss in Yokohama.

29. Juli. Abends 10 Uhr 5 Min. Erdstoss in Yokohama.

27. August. Morgens 9 Uhr 6 Min. Erdstoss in Yokohama.

Während des Restes in diesem Jahre ereigneten sich in Yokohama nur sehr schwache Erschütterungen.

3. Juli. Erdbeben auf Ooshima.

27. December. Abends 3 Uhr Erdbeben auf Ooshima.

28. December. Abermals Erdbeben auf Ooshima.

29. December. Furchtbares Erdbeben auf Ooshima.

1877.

4. Jänner. Erdbeben an der japanischen Küste in der Nähe von Yeddo, welche die Eruption von Ooshima einleiteten.

11. Jänner. Morgens 7 Uhr 38 Min. und zwischen 10 und 11 Uhr Erdstösse zu Tokio.

13. Jänner. Zahlreiche heftige Erderschütterungen auf Ooshima; schwächere Stösse wiederholten sich täglich in dieser Periode in Menge.

16. Jänner. Das Erdbeben auf Ooshima und an der benachbarten japanischen Küste übertraf am 16. an Stärke noch das vom 13. Jänner.

20. Jänner. Abends 8 Uhr 19 Min. starkes Erdbeben in Tokio.

23. Jänner. Heftige Stösse mit anhaltendem Zittern des Erdbodens auf Ooshima.

24. Jänner. Die an diesem Tage sehr heftige Eruption auf Ooshima wurde von heftigen Stössen mit Getöse begleitet.

1. Februar. Während des ganzen Tages mehr oder weniger heftige Erderschütterungen auf Ooshima.

15. Februar. Abends 1 Uhr 19 Min. heftiger Erdstoss in Tokio.

16. Februar. Abends 12 Uhr 40 Min. heftiger Erdstoss in Tokio.

21. Februar. Abends 8 Uhr 53 Min. heftiger Erdstoss in Tokio.

6. März. Morgens 12 Uhr 7 Min. heftiger Erdstoss in Tokio.

20. Jänner. Morgens 8 Uhr 16 und 21 Min. Stösse in Yokohama.

29. März. Abends 9 Uhr 37 Min. Erdstoss in Yokohama.

22. Juli. Morgens 4 Uhr 49 Min. Erdstoss in Yokohama.

23. Juli. Morgens 12 Uhr 29 Min. Erdstoss in Yokohama.

11. November. Abends 1 Uhr Erdstoss in Yokohama.

14. November. Abends 6 Uhr Erdstoss in Yokohama.

11. December. Morgens 10 Uhr Erdstoss in Yokohama.

In der japanischen Provinz Lizu ereignete sich im August ein heftiges Erdbeben, das auf den Inseln Toschima und Nizeschima (in der Idzu-Gruppe) grosse Verwüstungen anrichtete.

1874.

8. Februar. Erdbeben in Japan, in Verbindung mit dem grossen Ausbruch des Forsiyama.

14. Februar. Morgens 12 Uhr 39 Min. Erdstoss in Yokohama.

16. Februar. Morgens 2 Uhr 32 Min. Erdstoss in Yokohama.

7. Juni. Abends 12 Uhr 16 Min. Erdstoss in Yokohama.

24. Juni. Abends 6 Uhr 21 Min. Stoss in Yokohama.

30. Juni. Morgens 4 Uhr 30 Min. Stoss in Yokohama.

19. August. Abends 9 Uhr Stoss in Yokohama.

17. September. Abends 5 Uhr 5 Min. Stoss in Yokohama.

26. October. Morgens 9 Uhr 28 Min. Stoss in Yokohama.

1875.

14. Jänner. Abends 12 Uhr 30 Min. Erdstoss in Yokohama.

16. Februar. Morgens 11 Uhr 5 Min. Erdstoss in Yokohama.

1. April. Abends 6 Uhr 24 Min. Erdstoss in Yokohama.

30. April. Morgens 4 Uhr 28 Min., Abends 3 Uhr 31 Min. Stösse in Yokohama.

8. Mai. Abends 6 Uhr 22 Min. Erdstoss in Yokohama.

15. Mai. Morgens 10 Uhr 32 Min. Erdstoss in Yokohama.

8. Juli. Morgens 9 Uhr 52 Min. und Abends 5 Uhr 30 Min. Erdstösse in Yokohama.

9. Juli. Morgens 2 Uhr 5 Min. Erdstoss in Yokohama.

19. September. Morgens 10 Uhr 30 Min. Erdstoss in Yokohama.

21. September. Morgens 12 Uhr 45 Min. Erdstoss in Yokohama.

5. October. Morgens 10 Uhr 40 Min. Erdstoss in Yokohama.

6. October. Morgens 6 Uhr 30 Min. Erdstoss in Yokohama.

7. October. Morgens 6 Uhr 26 Min. Erdstoss in Yokohama.

15. October. Abends 7 Uhr 37 Min. Erdstoss in Yokohama.

22. October. Morgens 2 Uhr 37 Min. Erdstoss in Yokohama.

24. October. Abends 2 Uhr 32 Min. Erdstoss in Yokohama.

3. November. Morgens 8 Uhr 23 Min., Abends 3 Uhr 47 Min. und 7 Uhr 14 Min. Erdstösse in Yokohama.

12. November. Abends 8 Uhr 20 Min. Erdstoss in Yokohama.

8. December. Morgens 9 Uhr 49 Min. heftiger Erdstoss in Yokohama.

21. December. Morgens 5 Uhr 56 Min. Erdstoss in Yokohama.

1876.

20. Jänner. Morgens 8 Uhr 44 Min. Erdstoss in Yokohama.

27. Jänner. Morgens 7 Uhr 30 Min. Erdstoss in Yokohama.

28. Jänner. Abends 3 Uhr 55 Min. Erdstoss in Yokohama.
11. Februar. Morgens 5 Uhr 36 Min. Erdstoss in Yokohama.
12. Februar. Abends 5 Uhr 29 Min. Erdstoss in Yokohama.
26. Februar. Morgens 8 Uhr 40 Min. Erdstoss in Yokohama.
9. März. Abends 12 Uhr 7 Min. Erdstoss in Yokohama.
12. März. Morgens 4 Uhr 32 Min. Erdstoss in Yokohama.
31. März. Morgens 7 Uhr 24 Min. Erdstoss in Yokohama.
10. April. Abends 2 Uhr 5 und 58 Min. Erdstösse in Yokohama.
11. April. Morgens 4 Uhr 1 Min. Erdstoss in Yokohama.
6. Mai. Abends 9 Uhr 25 Min. Erdstoss in Yokohama.
16. Juni. Abends 8 Uhr 22 Min. Erdstoss in Yokohama.
25. Juni. Morgens 6 Uhr 14 Min. Erdstoss in Yokohama.
29. Juli. Abends 10 Uhr 5 Min. Erdstoss in Yokohama.
27. August. Morgens 9 Uhr 6 Min. Erdstoss in Yokohama.

Während des Restes in diesem Jahre ereigneten sich in Yokohama nur sehr schwache Erschütterungen.

3. Juli. Erdbeben auf Ooshima.
27. December. Abends 3 Uhr Erdbeben auf Ooshima.
28. December. Abermals Erdbeben auf Ooshima.
29. December. Furchtbares Erdbeben auf Ooshima.

1877.

4. Jänner. Erdbeben an der japanischen Küste in der Nähe von Yeddo, welche die Eruption von Ooshima einleiteten.

11. Jänner. Morgens 7 Uhr 38 Min. und zwischen 10 und 11 Uhr Erdstösse zu Tokio.

13. Jänner. Zahlreiche heftige Erderschütterungen auf Ooshima; schwächere Stösse wiederholten sich täglich in dieser Periode in Menge.

16. Jänner. Das Erdbeben auf Ooshima und an der benachbarten japanischen Küste übertraf am 16. an Stärke noch das vom 13. Jänner.

20. Jänner. Abends 8 Uhr 19 Min. starkes Erdbeben in Tokio.

23. Jänner. Heftige Stösse mit anhaltendem Zittern des Erdbodens auf Ooshima.

24. Jänner. Die an diesem Tage sehr heftige Eruption auf Ooshima wurde von heftigen Stössen mit Getöse begleitet.

1. Februar. Während des ganzen Tages mehr oder weniger heftige Erderschütterungen auf Ooshima.

15. Februar. Abends 1 Uhr 19 Min. heftiger Erdstoss in Tokio.
16. Februar. Abends 12 Uhr 40 Min. heftiger Erdstoss in Tokio.
21. Februar. Abends 8 Uhr 53 Min. heftiger Erdstoss in Tokio.
6. März. Morgens 12 Uhr 7 Min. heftiger Erdstoss in Tokio.
20. Jänner. Morgens 8 Uhr 16 und 21 Min. Stösse in Yokohama.
29. März. Abends 9 Uhr 37 Min. Erdstoss in Yokohama.
22. Juli. Morgens 4 Uhr 49 Min. Erdstoss in Yokohama.
23. Juli. Morgens 12 Uhr 29 Min. Erdstoss in Yokohama.

26. August. Abends 3 Uhr 50 Min. Erdstoss in Yokohama.

5. October. Morgens 6 Uhr 55 Min. Erdstoss in Yokohama.

13. October. Morgens 11 Uhr 20 Min. Erdstoss in Yokohama.

13. November. Morgens 3 Uhr 43 Min. Erdstoss in Yokohama.

22. November. Morgens 3 Uhr 46 Min. Erdstoss in Yokohama.

24. November. Morgens 12 Uhr 53 Min. Erdstoss in Yokohama.

30. November. Morgens 3 Uhr 21 Min. Erdstoss in Yokohama.

23. December. Morgens 5 Uhr 7 Min. Erdstoss in Yokohama.

1878.

23. Jänner. Abends 7 Uhr 17 Min. Erdstoss in Yokohama.

22. Februar. Abends 6 Uhr 3 Min. und 9 Uhr 9 Min. Erdstösse in Yokohama.

28. Februar. Morgens 10 Uhr 22 Min. Erdstoss in Yokohama.

Im Februar kamen zahlreiche, nicht näher gemeldete Erderschütterungen in Tokio vor. Dieselben hielten sehr zahlreich bis Mitte März an, ohne erheblichen Schaden anzurichten.

6. März. Morgens 2 Uhr 1 Min. Erdstoss in Yokohama.

11. Juni. Morgens 12 Uhr 12 Min. Erdstoss in Yokohama.

28. Juni. Morgens 6 Uhr 34 Min. Erdstoss in Yokohama.

9. Juli. Abends 12 Uhr 45 Min. Erdstoss in Yokohama.

15. Juli. Morgens 3 Uhr 45 Min. Erdstoss in Yokohama.

26. August. Abends 4 Uhr 20 Min. Erdstoss in Hakome (35° 12′ n. Br.; 9° 16′ ö. L. v. Gr.).

27. August. Morgens 7 Uhr 33 Min. Erdstoss in Hakome.

9. October. Morgens 1 Uhr 18 Min. Erdstoss in Yokohama.

5. November. Morgens 12 Uhr 48 Min. Erdstoss in Yokohama.

22. November. Morgens 11 Uhr 8 und 18 Min. Erdstoss in Yokohama.

26. November. Morgens 8 Uhr 26 Min. und Abends 2 Uhr 13 Min. Stösse in Yokohama.

13. December. Abends 10 Uhr 35 Min. Erdstoss in Yokohama.

1879.

2. Jänner. Abends 9 Uhr 56 Min. Erdstoss in Yokohama von SW.

12. Jänner. Morgens 8 Uhr 50 Min. Erdstoss in Yokohama.

20. Jänner. Morgens 10 Uhr Erdstoss in Yokohama.

22. Jänner. Abends 1 Uhr 45 Min. Erdstoss in Yokohama von NW.

26. Jänner. Abends 10 Uhr 45 Min. zwei Stösse von SO nach NW in Yokohama und Umgebung.

30. Jänner. Morgens 5 Uhr 18 Min. zwei schwache Stösse in Yokohama und Umgebung.

2. Februar. Morgens 10 Uhr 8 Min. Erdstoss in Yokohama und Umgebung von SW gegen NO.

4. Februar. Morgens 11 Uhr 7 Min. Erdstoss in Yokohama.

14. Februar. Abends 7 Uhr 33 Min. Erdstoss in Yokohama von SW nach NO.

19. Februar. Morgens 10 Uhr 1 Min. Erdstoss in Yokohama von SW nach NO und Abends 11 Uhr 38 Min. ein zweiter.

26. Februar. Morgens 11 Uhr 20 Min. schwache Erschütterung in Yokohama.

4. März. Morgens 4 Uhr 43 und 49 Min. Stösse von SW her in Yokohama und Umgebung. Um 5 Uhr 2 Min. und 6 Uhr 50 Min. wiederholten sie sich schwächer.

9. März. Abends 4 Uhr 34 Min. Stoss in Yokohama aus SW.

12. März. Abends 3 Uhr 49 Min. Erdstoss in Yokohama.

1. Mai. Abends 1 Uhr 45 Min. schwacher Stoss in Yokohama aus SO.

7. Mai. Abends 5 Uhr 13 Min. schwacher Stoss in Yokohama.

8. Mai. Morgens 5 Uhr schwacher Stoss in Yokohama.

12. Mai. Abends 2 Uhr 59 Min. Stoss in Yokohama.

13. Mai. Abends 12 Uhr 2 Min. Stoss in Yokohama.

18. Juli. Morgens 3 Uhr 9 Min. Stoss in Yokohama während 1 Minute 23 Sec. von SW her.

6. August. Morgens 8 Uhr 28 Min. zwei schwache, aus SO kommende Stösse in Yokohama und Umgebung.

19. August. Morgens 1 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in Yokohama.

22. August. Abends 10 Uhr 10 Min. Erdstoss in Yokohama.

21. September. Morgens 3 Uhr Erdstoss in Yokohama aus SW.

2. October. Morgens 6 Uhr 15 Min. Erdstoss in Yokohama aus SW.

19. October. Morgens 10 Uhr 18 Min. starker Stoss aus SO in Yokohama und Umgebung.

14. October. Abends 9 Uhr 38 Min. schwacher Stoss in Yokohama aus SO.

17. October. Morgens 5 Uhr 52 Min., Abends 1 Uhr 30 Min. und 2 Uhr 17 Min. Erdstösse in Yokohama.

18. October. Morgens 1 Uhr 52 Min. Erdstoss in Yokohama.

25. October. Morgens 12 Uhr 40 Min. Erdstoss in Yokohama.

30. October. Morgens 9 Uhr 44 Min. Erdstoss in Yokohama.

15. November. Morgens 9 Uhr 30 Min. Erdstoss in Yokohama.

3. December. Morgens 7 Uhr, 9 Uhr, 9 Uhr 45 Min. heftige Stösse in Yokohama.

7. December. Morgens 5 Uhr 10 Min. und 11 Uhr Stösse in Yokohama.

16. December. Abends 1 Uhr 59 Min. Erdstoss in Yokohama aus SW.

21. December. Abends 11 Uhr 40 Min. Erdstoss in Yokohama aus SW.

26. December. Zwischen 8 und 9 Uhr Erdstoss in Yokohama aus SW.

1880.

21. Februar. Abends 12 Uhr 50 Min. während einer Minute und 26 Sec. sehr heftige Erschütterungen in Yokohama und zwei Minuten später noch ein Stoss.

25. Februar. Morgens 1 Uhr furchtbares Erdbeben in Yeddo und Tokio.

13. April. Abends 4 Uhr 5 Min. starke Erderschütterungen während drei Minuten in Yokohama von NW nach SO.

Von sieben anderen durch Erdstösse betroffenen Orten sind u. A. Hakodate, Yokohama, Kesen, Taira zu nennen.

2. Mai. Morgens 5 Uhr 17 Min. schwacher Stoss in Tokio.

12. Mai. Abends 1 Uhr Erdstoss in Tokio.

18. Mai. Abends 2 Uhr am Südcap von Formosa drei leichte Stösse von O nach W.

Der Mai lieferte noch Stösse in Yokohama, Asaw, Hakodate, Sakura, Tokio.

7. Juni. Morgens 8 Uhr zwei sich rasch folgende Stösse am Südcap von Formosa.

10. Juni. Abends 10 Uhr 15 Min. ein Stoss in Tokio, Yokohama und besonders in Chibo. Ausserdem noch fünf Stösse im Juni in Saporto, Tokio, Hakodate, Chiba.

Im Juli sind neun Stösse verzeichnet, darunter in Hakone, Tokio, Asaw, Fuchiu, Sakura.

2. August. Ein Stoss in Hakodate.

9. August. Stoss in Saporto.

17. August. Erdstoss in Tokio.

23. September. Morgens 6 Uhr 30 Min. Erdstoss in Choshi.

3. October. Abends 3 Uhr 8 Min. heftiger Stoss in Tokio.

26. November. Abends 4 Uhr 29 Min. schwacher Stoss in Tokio.

1884.

2. Jänner. Morgens 1 Uhr 19 Min. heftiger Stoss in Tokio.

10. Jänner. Morgens 9 Uhr schwacher Stoss in Tokio.

19. Jänner. Abends 12 Uhr 53 Min. Stoss in Tokio.

5. April. Abends 12 Uhr 23 Min. Stoss in Tokio.

11. Mai. Morgens 9 Uhr 45 Min. starker Stoss in Tokio.

19. Mai. Morgens 12 Uhr 28 Min. starker Stoss in Tokio.

Südost-Asien.

Java.

1865.

31. Jänner. Gegen 4 Uhr Abends leichtes und kurzes Erdbeben in Buitenzorge.

15. Februar. Abends $11^1/_2$ Uhr heftiger Erdstoss zu Patjietan während 4 Sec. von SW nach NO.

20. Februar. Morgens $6^1/_2$ Uhr im District Salem, Residentschaft Tagal, drei leichte Erdstösse von O nach W.

28. Februar. Abends 8 Uhr zu Patjietan zwei Erdstösse von SW nach NO in drei Secunden.

24. März. Abends 7 Uhr in Monondjaja (Préanger) zwei Erdstösse von O nach W in drei Secunden.

25. März. In Karang-Bolong (Bagelen) leichter Erdstost von S nach N.

17. Mai. Morgens $2^3/_4$ Uhr in Poewaredjo, Residentschaft Bagelen, mehrere leichte Erdstösse von NO nach SW. Abends $12^1/_4$ Uhr leichter Erdstoss in Banjoe-Mas und Pöerbolingo von W nach O. Abends 3 Uhr leichter Erdstoss von NO nach SW in Toeloeng Agong, Residentschaft Kediri, 3 Uhr 12 Min. in Soerakarta von O nach W und Djokjokorta von SO nach NW in 20 Sec., um 3 Uhr 20 Min. zu Patjietan von NW nach SO 40 Sec. lang und $3^1/_2$ Uhr zu Magelahg, Residentschaft Kadoe, kurz und leicht. In Madioen dauerte das Erdbeben 6 Sec. von O nach W und Gebäude erhielten Risse, um 3 Uhr 45 Min. war es ziemlich stark zu Tosarie, Residentschaft Pasoerocan, und dauerte eine halbe Minute.

18. Mai. Abends $3^1/_2$ Uhr ziemlich starke Stösse zu Kediri von N nach S. An demselben Abend heftige Erdbeben in der Residentschaft Soerokarta, welche grosse Verwüstungen in Tjandie, Sewoe und Prambanan anrichteten.

18.—19. Mai. In der Nacht Erdbeben zu Pamakassan und Soemarap, Residentschaft Madoera, begleitet von kurzen heftigen Detonationen, wie bei vulkanischen Eruptionen.

19. Mai. Abends erstreckte sich ein Erdbeben über die ganze Insel Java. Zu Samarang erfolgte 1 Uhr Abends der erste Stoss von NO, zu Tagal um 7 Uhr Abends von S nach N und ebenso in Pasangrahan. Das Beben begann schwach, nahm immer mehr zu und dann wieder ab. Häuser wurden beschädigt. Am stärksten war es am Slamat, doch weniger zu Moga auf seiner Nordseite. Um dieselbe Zeit in der Residentschaft Banjoe-Mas ein Erdbeben von O nach W eine Minute lang, in Poerbolingo von NO nach SW, in Samarang um $7^1/_2$ Uhr Abends in zwei Stössen während 30 Sec. sehr heftig, in Soerakarta war es horizontal von O nach W, in Djojakarta ziemlich stark mit Getöse ähnlich einer Eruption, von S nach N. In Kadoe erfolgten um 7 Uhr 20 Min. zwei schwache Stösse, in Podjietan ein heftiges wellenförmiges Erdbeben mit Getöse aus NW. Von 7 Uhr 50 Min. bis $1^1/_2$ Uhr des anderen Morgens erfolgten noch sieben Stösse. Auch in Soerabaja, Pasoeroan und Probolingo wurde um $7^1/_2$ Uhr das Erdbeben gespürt, in Rembang, Toeloeng, Agong, Kediri dagegen erst um $7^3/_4$ Uhr. Zwischen 7 und 8 Uhr Abends erfolgte noch ein Erdbeben in Chéribon von NW her und schwach in Batavia.

20. Mai. Morgens 1 Uhr leichter Stoss zu Bonjoe-Mas.

20. Mai. Abends $7^1/_2$ Uhr ziemlich starke Erdstösse zu Manondjaja von SW nach NO, Residentschaft Préanger.

23. Mai. Morgens 7 Uhr leichter Erdstoss zu Boenjoe-Mas, um 7 Uhr 25 Min. in Patjietan und um 7 Uhr 45 Min. in Kediri.

30. Mai. Morgens $2^1/_2$ Uhr leichtes Erdbeben zu Patjietan von W nach O in der Dauer von 40 Sec.

9. Juli. Abends 2 Uhr 26 Min. ziemlich starker verticaler Stoss zu Patjietan.

16. Juli. Morgens 9 Uhr 25 Min. heftiger Erdstoss zu Ambarawa, Residentschaft Samarang; Mauern erhielten Risse. Die Erderschütterungen

kamen aus dem Thal Rawa im O. Abends 11 Uhr 36 Min. erfolgte unter Getöse noch ein Stoss.

17. Juli. Morgens 2 Uhr 27 Min. sehr heftiger Erdstoss in Ambarawa, Fort Willem I und Banjoe-Biroe mit furchtbarem Getöse $1^1/_2$ Minute lang von SO nach NW. Gebäude wurden beschädigt und ein Soldat getödtet. Um 2 Uhr 20 und 32 Min. erfolgten noch zwei fast ebenso starke Stösse, alle kamen aus dem Thal Rawa im Süden des Fort und alsdann bis 5 Uhr noch fünf Stösse, allmälig schwächer werdend. Nach wieder eingetretener Ruhe hörte man beim Anlegen des Ohres an den Boden Getöse. Weitere Stösse 10 Uhr 5 Min. Morgens, 3 Uhr 30 Min. und 5 Uhr Abends.

18. Juli. Morgens 7 Uhr heftige Erschütterung in Ambarawa, Banjoe-Biroe und Fort Willem I, wodurch diese Orte unbewohnbar wurden. Abends 2 Uhr 15 Min. leichter Erdstoss.

19. Juli. Abends mehrere leichte Stösse zu Fort Willem I und Banjoe-Biroe.

20. Juli. Morgens mehrere Stösse an denselben Orten.

23. Juli. Abends 2 Uhr leichter Erdstoss mit Getöse in Ambarawa.

25. Juli. Abends 4 Uhr 30 Min. Erdstoss mit Getöse in Ambarawa.

26. Juli. Morgens 3 Uhr Erdstoss mit Getöse in Ambarawa.

28. Juli. Morgens 11 Uhr 20 Min. Erdstoss mit Getöse in Ambarawa.

30. Juli. Morgens 6 Uhr 30 Min. und Abends 3 Uhr und 3 Uhr 15 Min. Getöse ohne Stösse in Ambarawa.

Alle diese Stösse in Ambarawa, die in der Residentschaft Kadoe so bedeutenden Schaden anrichteten, gingen von dem erloschenen Krater des Vinogomo, dem Rawa aus. Muschenbrok will weissen Dampf daraus haben aufsteigen sehen. Die grösste Intensität hatten die Stösse in der Ebene von Ambarawa längs des Temboerang-Gebirges.

5. August. Morgens 1 Uhr 40 Min. leichter Erdstoss in Ambarawa.

8. August. Abermals leichter Erdstoss in Ambarawa.

16. August. Abends 9 Uhr 35 Min. zwei Erdstösse in Ambarawa.

21. August. Abends 3 Uhr 30 Min. Erdstoss in Ambarawa.

30. August. Abends 9 Uhr 30 Min. und 10 Uhr 20 Min. Erdstösse in Ambarawa.

31. August. Morgens 12 Uhr 10 Min., 1 Uhr 45 Min., 1 Uhr 55 Min., 3 Uhr 5 Min. und 5 Uhr, Abends 10 Uhr 50 Min. Erdstösse in Ambarawa.

1. September. Abends 7 Uhr 45 Min. leichtes Erdbeben zu Tjie Amiess, Residentschaft Chéribon.

18. September. Erdbeben in der Division Belang.

19. September. Abends 9 Uhr 37 Min. ziemlich starker Stoss in Fort Willem I, Ambarawa, Banjoe-Biroe und um 8 Uhr 15 Min. nur in Ambarawa.

3. October. Gegen 4 Uhr Abends Erdbeben in Ambarawa von SW nach NO.

6. October. Nachts zwei leichte Erdstösse in Ambarawa.

7. October. Abends $12^1/_2$ Uhr leichter Stoss in Brebes, Residentschaft Tagal.

16. October. Gegen $1^1/_2$ Uhr Abends zwei Stösse zu Ambarawa und Salatiga von SW nach NO gerichtet.

19. October. Morgens 8 Uhr ziemlich starker Stoss in Ambarawa.

22. October. Morgens 8 Uhr 16 Min. Erdbeben mit heftigem unterirdischem Getöse in Ambarawa und Banjoe-Biroe.

23. October. Morgens 2 Uhr 45 Min. in Ambarawa und Banjoe-Biroe Erdbeben mit starkem Getöse.

4. November. In Kadoe heftiges Erdbeben, besonders nahe dem Merapi, der seit 24. October in Eruption war.

16. December. Zu Blictar, Residentschaft Kediri, zwei leichte Erdstösse von NO nach SW.

17. December. Morgens 3 Uhr und $5^1/_2$ Uhr Erdstösse von O nach W zu Blictar.

18. December. Abends 4 Uhr ziemlich starkes Erdbeben im District Tengger, Residentschaft Probolingo.

21. December. Erdbeben in Manondjaja und Tjien Kadjang, Residentschaft Préanger, von SW nach NO 2 Sec. anhaltend.

Celebes.

1865.

8. Jänner. Nachmittags leichtes Erdbeben in der Division Belang, Residentschaft Menado.

9. Jänner. Mehrere leichte Erdstösse in Tontolie.

16. Jänner. Abends $7^3/_4$ Uhr in Gorontalo schwaches Erdbeben, aber lange dauernd, von W nach O.

21. Jänner. Morgens $9^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Gorontalo von W nach O.

23. Jänner. Gegen 5 Uhr Abends in der Division Tondano mehrere schwache Erdstösse von S nach N während 30 Sec.

4. Februar. Um Mittag und Abends 5 Uhr Erdstösse in Belang.

10. Februar. Mittags leichter Erdstoss zu Gorontalo

14. Februar. Abends 7 Uhr Erdstoss zu Gorontalo.

17. Februar. Abends 3 Uhr in Tondano heftige Stösse und schwache zur selben Zeit in Belang.

25. Februar. Abends $4^1/_2$ Uhr heftige Stösse in Tondano, wellenförmig und horizontal, die sich 75 Sec. lang wiederholten und in Belang schwach gespürt wurden.

28. Februar. Morgens 7 Uhr in Klabat-di-Rawa in Minahassa, Residentschaft Menado, leichtes Erdbeben.

2. März. Erdstoss in Kema und Belang.

22. März. Erdstoss in Kema und Belang von W nach O.

25. März. Abends schwaches horizontales Erdbeben in Gorontalo.

27. März. Morgens 3 Uhr horizontales Erdbeben in Gorontalo.

4. April. Morgens 5 Uhr horizontales Erdbeben in Gorontalo.

18. April. Erdbeben zu Tonsawang und Ratahan, Division Belang.

19. April. Morgens 1 Uhr in Tondano drei Erdstösse von O nach W, ebenso in Menado.

17. Mai. Morgens $10^1/_2$ Uhr leichtes horizontales Erdbeben in der Richtung N—S, in der Division Kema, Residentschaft Menado.

25. Mai. Gegen 5 Uhr Abends mehrere leichte Stösse zu Tontolie.

7. Juni. Morgens 11 Uhr von NO—SW leichte Stösse zu Tontolie.

17. Juni. Abends in der Division Tondano drei Erdstösse in drei Secunden von O nach W.

28. Juni. Abends $10^1/_2$ Uhr leichter Erdstoss in Menado.

1. Juli. Gegen 9 Uhr Morgens schwaches Erdbeben in Ratahan und Tonsawang.

12. Juli. Morgens $5^1/_2$ Uhr horizontale, von W nach O gehende Erderschütterung in Gorontalo.

23. August. Abends $9^1/_2$ Uhr schwaches Erdbeben zu Kema.

26. August. Mehrere schwache Stösse von O nach W zu Tontolie.

31. August. Erdbeben in Gorontalo von W nach O und an demselben Tage auch in Belang.

2. September. Erdbeben an mehreren Orten der Division Belang.

4. October. Erdbeben von W nach O in Gorontalo.

23. October. Erdbeben von N nach S in der Division Kema.

26. October. Erdbeben in Gorontalo.

25. November. Zwischen 10 und 11 Uhr Morgens heftiges Erdbeben in ganz Minahassa, Residentschaft Menado, mit donnerähnlichem Getöse. Zuerst trat ein Zittern des Bodens ein, worauf drei Stösse folgten, am heftigsten in der Division Kema und Tondano, wo Häuser zerstört wurden und die Dauer 20—30 Sec. betrug. An demselben Tage fand auch in Gorontalo ein Erdbeben statt.

6. December. Erdbeben zu Tontolie.

12. December. Erdbeben in Gorontalo.

24. December. Erdbeben in Gorontalo.

30. Deeember. Erdbeben in Gorontalo.

Sumatra.

1865.

12. Jänner. Morgens 1 Uhr starker Stoss zu Padang an der Westküste; am stärksten in den höher gelegenen Theilen der Residentschaft, besonders aber in der Residentschaft Ajer-Banjies und Rau, dort von NW nach SO.

14. April. Gegen 2 Uhr Morgens ziemlich starker Stoss zu Padang.

8. Mai. Abends 6 Uhr 12 Min. heftiges Erdbeben zu Padang von SO nach NW, vorher 6 Sec. lang Getöse. Auch in Priaman dauerte die Ercheinung 25 Sec. von N nach S; um 6 Uhr 5 Min. war sie heftig zu Bertachan, Residentschaft Bengkoëlen, wo der Boden in anhaltender west-östlicher Bewegung war, ohne dass ein Stoss erfolgte.

26. Juni. Abends 3 Uhr heftige Erdbeben zu Padang von SO nach NW 25 Sec. lang, vorher Getöse. Zur selben Zeit in Priaman mehrere Erdstösse.

6. Juli. Morgens 3 Uhr 40 Min. schwacher Erdstoss von NO nach SW zu Padang.

13. Juli. Abends $7^1/_2$ Uhr schwacher Stoss zu Ajer Banjies von W nach O.

1. August. Gegen $12^1/_2$ Uhr Abends Erdbeben zu Priaman von NW nach SO in 2 Sec.

27. August. Gegen 10 Uhr Morgens Getöse und darauf Erdbeben zu Padang, 30 Sec. lang; in der ganzen Residentschaft und in Rau, Priaman und Ajer-Bangies wurde es gespürt.

7. December. Abends 1 Uhr Erdstoss zu Natal an der Westküste. Richtung N—S.

14. December. Morgens $6^1/_2$ Uhr schwacher Stoss zu Asam-Koembang in West-Sumatra von NW nach SO. An demselben Tage Erdbeben auf Poulou Batoe.

22. December. Erdbeben zu Boeroe.

25. December. Abends 5 Uhr 20 Min. Erdbeben zu Indrapura von SW nach NO mit Getöse 15 Sec. anhaltend.

28. December. Sehr heftiges Erdbeben von $1^1/_2$ Min. zu Boeroe.

Banda.

1865.

3. Jänner. Abends 11 Uhr 50 Min. verticaler Stoss von 2 Sec. auf Banda.

14. Jänner. Abends $3^1/_4$ Uhr schwacher, aber lange dauernder Stoss auf Banda.

19. Februar. Morgens $5^1/_2$ Uhr Erdstoss von 2 Sec.

23. Juli. Morgens 4 Uhr 20 Min. Erdstoss von 3—4 Sec.

11. August. Abends 5 Uhr 20 Min. Erdstoss von 2 Sec.

9. September. Abends $6^1/_4$ Uhr Erdstoss von 2 Sec.

3. December. Erdstoss auf Banda.

4. December. Erdstoss auf Banda.

Andere Molukken.

1865.

1. Jänner. Morgens zwischen 4 und 5 Uhr Erdbeben auf Amboina.

20. Jänner. Nachmittags leichter Erdstoss zu Djembawa auf Bali.

28. Jänner. Morgens $7^1/_2$ Uhr wellenförmiges Erdbeben auf Amboina 25 Sec. lang von S nach N.

3. Mai. Abends 3 Uhr 50 Min. schwaches Erdbeben zu Larentoka auf Timor.

19. Mai. Abends Erdbeben zu Djembawa von S nach N.

17. Juni. Morgens 11 Uhr leichter Erdstoss zu Larentoka. Er sollte vom Lobetobi herrühren.

18. Juni. Morgens 3 Uhr zu Atapoepoe auf Timor zwei Erdstösse, der eine 6, der andere 30 Sec. lang von SW nach NO und vorher unterirdisches Getöse.

23. Juli. Morgens 4 Uhr 12 Min. ziemlich starkes Erdbeben auf Amboina und 5 Min. später nochmals.

30. Juli. Abends 4 Uhr auf Amboina zwei starke und mehrere schwache Erdstösse.

29. August. Morgens $9^1/_2$ Uhr zu Boeroe bei Amboina Erdstoss.

29. October. Zu Belinjoe auf Banka zwei Erdstösse.

18.—19. November. In der Nacht zu Belinjoe Erdstoss von NW.

13. December. Auf der Insel Bourou bei Amboina Erdbeben.

23. December. Morgens $3^1/_2$ Uhr Erdbeben von 3 Sec. auf Amboina.

Java.

1866.

15. März. Erdstoss zu Banjoe-Biroe.

15. März. Erdstoss zu Ambarawa.

20. März. Erdstoss zu Ambarawa.

19. April. Erdstoss von NW nach SO zu Salatiga.

19. April. Abends zu Fort Willem I vier Erdstösse und etwas später zu Banjoe-Biroe.

22. April. Abends $6^1/_2$ Uhr zu Fort Willem I heftiger Erdstoss, ebenso in Banjoe-Biroe mit Getöse, darauf folgten mehrere schwächere Stösse.

7. Juni. Erdbeben zu Rau.

17. Juni. Nachts Erdbeben zu Loemandjang und Kediri.

18. Juni. Morgens 2 Uhr Erdbeben zu Kediri.

10. Juli. Zu Probolingo im District Tengger kurzer heftiger Erdstoss von S nach N.

17. Juli. Morgens 3 Uhr zu Probolingo und Umgebung Erdbeben.

18. Juli. Morgens 3 Uhr 53 Min. zu Patjetan zwei Erdstösse, beide mit Getöse. Um 4 Uhr 2 Min. Erdbeben zu Kadoe und in den Districten Tengger und Winongan.

4. August. Morgens 7 Uhr 58 Min. ziemlich starker Erdstoss zu Tjamies (Chéribon).

30. September. Morgens 9 Uhr 18 Min. in Patjetan vier heftige Erdstösse und um 9 Uhr 25 Min. hier und in Tjamies.

20.—21. November. Nachts Erdstoss zu Ambarawa.

Sumatra.

1866.

13. Jänner. Erdbeben im Fort Kock an der Westküste und auf der Insel Gunung-Sitolie.

20. Jänner. Morgens 1 Uhr 45 Min. Erdstoss zu Padang.

24. Jänner. Abends 10 Uhr 30 Min. Erdstoss zu Natal von N nach S.

2. Februar. Abends 1—$2^1/_2$ Uhr zu Penjaboengan sieben Erdstösse.

3. Februar. Morgens $9^1/_2$ Uhr Erdstoss zu Penjaboengan.

23. März. Morgens 10 Uhr 55 Min. Erdbeben zu Padang mit Getöse.

31. März. Morgens 5 Uhr zu Benkoelen zwei Erdstösse.

17. April. Abends 2 Uhr zu Indrapura, Pelanges und Serantia bei Padang zwei wellenförmige Stösse von O nach W.

10. Mai. Erdbeben zu Poloe-Tello an der Westküste von W nach O.

13. Mai. Morgens 8 Uhr 25 Min. Erdbeben zu Ajer-Bangies und Rau.

30. Mai. Morgens 2 Uhr zu Padang heftiger verticaler Erdstoss.

6. Juni. Drei Erdstösse zu Tandjang im District Lampongs von O nach W.

7. Juni. Morgens schwacher Erdstoss zu Padang und Priaman. In Rau pflanzte er sich von S nach N fort.

11. Juni. Erdstoss zu Padang.

13. Juni. Erdstoss zu Rau.

18. Juni. Erdbeben zu Soekokerta, District Bandoworso.

7. Juli. Ziemlich starker Erdstoss zu Rau und Ajer-Bangies von S nach N sich ausbreitend.

3. August. Abends 9 Uhr Erdstoss zu Rau, Ajer-Bangies und Teroesan im Gebiete von Padang.

9. August. Abends $4^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Indrapura und im südlichen Theil von Padang von O nach W.

27. August. Morgens 4 Uhr heftiger Stoss zu Ajer-Bangies von O nach W und eine halbe Stunde später zu Natal.

28. August. Abends 11 Uhr Erdstoss zu Ajer-Bangies.

2. September. Erdbeben zu Toeroesan von S nach N.

2. October. Abends $10^1/_2$ Uhr Erdstoss zu Ajer-Bangies.

11. November. Erdbeben zu Indrapura in der Richtung von SW nach NO während 6 Sec.

19. November. Erdbeben zu Bengkolen von NO nach SW.

27. November. Erdbeben zu Bengkolen von NO nach SW, auch in Padang und Priaman zwei Erdstösse, denen Getöse vorausging.

1. December. Abends 1 Uhr Erdstösse zu Penjaboengan von W nach O, Abends 2 Uhr zu Natal, Rau und Ajer-Bangies.

Celebes.

1866.

16. Jänner. Abends $11^1/_2$ Uhr im Gebiet von Belang schwacher Stoss.

18. Februar. Abends 1 Uhr bei Gorontalo Erdstoss von W nach O.

25. März. Erdstösse im Gebiet von Belang.

26. März. Heftige Erdstösse zu Tontolie von SO nach NO mit vorausgehendem unterirdischem Getöse.

30. März. Abermals heftige Erdstösse zu Tontolie.

5. April. Abends $6^1/_2$ Uhr wellenförmiges Erdbeben zu Gorontalo von S nach N.

6. April. Morgens $9^1/_2$ Uhr schwaches Erdbeben zu Gorontalo von O nach W.

5.—8. April. Erdstösse auf der Insel Belang.

20. Juni. Morgens $5^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Gorontalo von O nach W.

22. Juni. Morgens 3 Uhr Erdbeben zu Singkoeban von N nach S.

23. Juli. Morgens 8 Uhr zu Menado, Kema und Tondano zwei Erdstösse von O nach W.

15. August. Abends Erdstösse zu Tombatoe auf Belang.

16. August. Erdbeben zu Kema von N nach S.

23. August. Morgens $3^1/_2$ Uhr mehrere Stösse zu Tombatoe.

29. August. Erdbeben zu Kema.

5. September. Morgens $7^1/_2$ Uhr schwaches Erdbeben zu Gorontalo.

15. September. Morgens 2 Uhr schwacher Stoss zu Amoerang.

16. September. Morgens $2^1/_2$ Uhr starker Stoss zu Kema von NO nach SW.

17. September. Heftige Erdstösse zu Amoerang, Tondano und Belang.

18. September. Heftige Erdstösse zu Amoerang, Tondano und Belang.

24. September. Erdbeben von 30 Sec. zu Kema von O nach W.

2. December. Abends $8^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Gorontalo aus O nach W.

Banda.

1866.

28. Februar. Abends $12^1/_2$ Uhr Erdstoss von 4 Sec. Dauer.

14. April. Abends 5 Uhr 15 Min. heftiger Erdstoss.

26. April. Morgens 12 Uhr 43 Min. Erdbeben von S nach N.

6. Juni. Schwaches Erdbeben.

3. August. Abends 4 Uhr 40 Min. Erdbeben.

Andere Molukken.

1866.

5. Jänner. Abends $7^1/_2$ Uhr Erdstoss auf Amboina.

10. März. Morgens 2 Uhr Erdbeben zu Koepang auf Timor, Babau, Taretti und auf der Insel Sawoe.

14. Mai. Morgens 8 Uhr und Abends 8 Uhr 20 Min. Erdstösse zu Gunung-Sitolie, Nias-Inseln.

26. Mai. Morgens 2 Uhr Erdbeben auf G.-Sitolie.

6. Juni. Morgens $1^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Neira.

20. Juni. Abends 10 Uhr 40 Min. Erdbeben zu Neira von 20 Sec.

26. Juli. Erdbeben auf Poulou-Nias.

30. Juli. Erdbeben auf der Insel Neira.

2. August. Erdbeben zu Koepang auf Timor von N nach S und in der Ebene von Babau. An demselben Tage Erdbeben in dem Gebirge von Amarasia auf derselben Insel von W nach O.

30. September. Morgens 9 Uhr 25 Min. schwacher Erdstoss zu Bandjermasin auf Borneo, gleichzeitig mit dem Erdbeben von Java.

30. September. Morgens 10 Uhr 19 Min. und 10 Uhr 25 Min. zu Boa auf der Insel Rotti bei Timor zwei Erdstösse von W nach O.

3. October. Morgens 6 Uhr 20 Min. Erdstoss auf Ternate von NW nach SO.

4. October. Morgens 10 Uhr 50 Min. heftiger Erdstoss von W nach O zu Bandjermasin.

11. October. Gegen 9 Uhr Abends sehr heftiges Erdbeben zu Bandjermasin von NW nach SO.

Java.

1867.

10. Juni. Furchtbares Erdbeben auf ganz Java, besonders in der Préanger Residentschaft. Morgens 4 Uhr 15 Min. fand eine leichte Erderschütterung, am heftigsten in Blitar statt. Um 3 Uhr 30 Min. wiederholte sich der Stoss heftiger und verbreitete sich von NW nach SO. Er hatte eine Dauer von 50 Sec. und auf diese wellenförmige Bewegung folgten sofort mehrere Stösse, die eine Bewegung ähnlich derjenigen eines von Wellen gehobenen Schiffes hervorbrachten. In Batavia entstanden Spalten und in Tegal wurden erhebliche Beschädigungen angerichtet. Heftig war das Erdbeben u. A. in Buitenzorge, Chéribon, Bandjar-Dawa und Soerakarta, wo zahlreiche öffentliche Gebäude zerstört wurden, ebenso in den Residentschaften Kartasoera, Bajoluli und Ampel. Am spätesten scheint es in der Residentschaft Bagelen eingetreten zu sein und sehr heftig in Kadoe und Djokjokarta, wo bis $1^1/_2$ Meter breite Spalten mehrfach die Poststrasse zerrissen, Quellen verschwanden und neue entstanden u. s. w. Bei Slapoekan stürzte der Berg Gading zusammen, in Samarang und Ipara waren es zwei sehr heftige Stösse. Noch später erfolgte das Erdbeben um 4 Uhr 48 Min. in der Residentschaft Banjoe-Wangie von N nach S. Gegen 7 Uhr Morgens abermals, aber schwächere Stösse im District Tengger und Karang-Padang.

15. Juni. Abermals Erdbeben auf Java, diesmal in Djokjokarta am heftigsten und auf der südlichen Inselhälfte. In Folge der seit 10. Juni andauernden Erdbeben wurden die Städte Djokjokarta und Bagelen gänzlich zerstört; am ersten Ort gab es 500 Todte. Die Wirkung des Erdbebens soll auf einem Raum der südlich und südwestlich von Merapi liegt, am heftigsten gewesen sein. Der Weg von Solo hat sich vielfach gespalten. Bei Megolowo ergoss sich Schlamm aus der Erde und bedeckte das Land meilenweit über einen Meter hoch. Im Süden der Dessakembang entstand eine Spalte, aus der jetzt ein Bach entspringt. Auch bei Toelong Agong öffnete sich der Boden an mehreren Stellen, wo Schlamm und warmes Wasser ausgestossen wurde.

14. Juli. Schwaches Erdbeben zu Grobogan bei Samarang von SW nach NO.

2. August. Zu Poerworedjo, Residentschaft Bagelen, zwei leichte Erdstösse.

9. August. Abends 3 Uhr Erdbeben zu Tossarie am Tengger von NW nach SO. Zu Probolingo mehrere schwache Stösse von S nach N. Um 7 Uhr 55 Min. Abends zu Soemedang bei Préanger zwei Stösse von S nach N. Um 8 Uhr 10 Min. Abends Erdbeben in der ganzen Residentschaft Tegal von SW nach NO.

10. August. Zu Poervoredjo zwei Erdstösse.

Ende September kamen zu Djocja und Solo wiederholt Erdstösse vor.

8. December. Abends 9 Uhr 30 Min. Erdstoss zu Monondjaja, Residentschaft Soekapoera von O nach W.

13. December. Morgens 4 Uhr Erderschütterung in der Umgebung des Tengger.

Celebes.

1867.

14. Jänner. Erdbeben zu Tontolie von W nach O.

18. Jänner. Leichtes Erdbeben zu Tondano.

1. Februar. Erdbeben zu Tontolie von NW nach SO.

9. Februar. Schwaches Erdbeben zu Romoon, Amoerang und Tonsawang.

10. Februar. Erdbeben zu Ponosakan.

20. Februar. Erdbeben im ganzen District Minahassa von N nach S.

21. Februar. Abends 10 Uhr 30 Min. Erdbeben im District Minahassa, besonders in Gorontalo.

26. Februar. Abermals Erdbeben in Gorontalo.

6. März. Erdbeben zu Tontolie von W nach O.

22. März. Abends 3 Uhr 30 Min. Erdstösse zu Gorontalo.

30. März. Abends 9 Uhr mehrere Erdstösse zu Gorontalo.

19. April. Morgens 5 Uhr 3 Min. Erdstoss zu Tondano.

22. April. Morgens 5 Uhr 30 Min. leichtes Erdbeben zu Amoerang.

22. April. Abends 10 Uhr mehrere Erdstösse zu Gorontalo von O nach W.

30. April. Erdbeben zu Tontolie von NW nach SO.

12. Mai. Abends 6 Uhr schwaches Erdbeben zu Tondano, Amoerang und Belang.

17. Mai. Abends 3 Uhr Erdbeben zu Gorontalo.

26. Mai. Erdbeben zu Tontolie von NW nach SO.

26. Juni. Abends 8 Uhr Erdbeben zu Gorontalo.

26. Juli. Abends 7 Uhr Erdbeben zu Menado, um 8 Uhr mehrere leichte Stösse zu Gorontalo.

27. August. Morgens 2 Uhr Erdbeben zu Gorontalo von O nach W.

14. September. Abends $10\frac{1}{2}$ Uhr Erdbeben zu Gorontalo von O nach W.

13. December. Erdbeben zu Tontolie von W nach O.

23. December. Abends 10 Uhr Erdbeben zu Gorontalo von O nach W.

Sumatra.

1867.

6. Februar. Morgens 5 Uhr 20 Min. Erdstoss zu Bengoelen an der Westküste, dem noch zwei nachfolgten.

22. März. Abends 2 Uhr Erdbeben in Ajer-Baugies von W nach O.

24. März. Morgens 11 Uhr 30 Min. Erdbeben zu Pelog-Bendong, in West-Sumatra, schwaches Erdbeben.

17. April. Morgens 9 Uhr 30 Min. schwacher, Stoss in Priaman von O nach W.

30. Mai. Abends $12^1/_4$ Uhr Erdbeben zu Padang und Painan von 20 Sec.

3. Juni. Morgens 3 Uhr 30 Min. heftiges Erdbeben auf der Insel Batoe von O nach W.

9. Juni. Morgens 11 Uhr 30 Min. Erdbeben zu Painan bei Padang von W nach O in der Dauer von 40 Sec.

9. Juni. Abends 8 Uhr 30 Min. heftiges Erdbeben auf Batoe von O nach W.

3. Juli. Abends 11 Uhr ziemlich starkes Erdbeben zu Padang, Siboga, Ajer-Bangies und auf Batoe. Die Bewegung war meist eine südöstlich-nordwestliche, ebenso zu Natal, Poenjaboengan u. a. O.

15. Juli. Morgens 7 Uhr zu Poulon-Tello, Insel Batoe, zwei leichte Stösse.

5. November. Abends 11 Uhr 20 Min. Erdbeben von 10 Sec. zu Padang und eine Viertelstunde später mehrere leichte Stösse von SO nach NW.

8. December. Abends 12 Uhr 5 Min. starker Stoss zu Rau von S nach N.

23. December Erdbeben zu Kota-Nopan, Penjaboengau, Padang, Sidempoeam uud Taloe, während 3 Sec. von O nach W.

29. December. Abends 3 Uhr 15 Min. Erdstoss zu Siboga, Natal und Baros von S nach N.

Banda.

1867.

6. Jänner. Abends 7 Uhr 40 Min. Erdstoss von 4 Sec.

15. Jänner. Morgens 4 Uhr 40 Min. Erdstoss.

28. Jänner. Morgens 12 Uhr 45 Min. Erdstoss.

26. März. Abends 3 Uhr 5 Min. Erdstoss von 30 Sec., besonders stark aber $4^1/_4$ Uhr von SO her und später noch ein schwächerer.

30. März. Morgens 12 Uhr 35 Min. und 11 Uhr 20 Min. Erdstösse.

10. April. Morgens 8 Uhr zwei Erdstösse und Abends 10 Uhr einer.

18. April. Erdbeben auf Banda.

29. April. Erdbeben auf Banda.
4. Mai. Morgens 9 Uhr 55 Min. Erdbeben von 2 Sec.
12. Mai. Morgens 1 Uhr 45 Min. Erdbeben von 2 Sec.
20. Mai. Morgens 12 Uhr 30 Min. verticaler Stoss von 4 Sec.
26. Mai. Abends 11 Uhr 40 Min. verticaler Stoss von 40 Sec.
20. Juli. Abends Erdbeben von 20 Sec.
3. September. Morgens 2 Uhr 40 Min. Erdbeben.
9. September. Morgens 3 Uhr 30 Min. Erdbeben.

Andere Molukken.

1867.

31. Jänner. Morgens 5 Uhr 30 Min. Erdstoss zu Atapoepoe auf Timor 5 Sec. lang von NO nach SW.

13. Februar. Morgens 1 Uhr Erdstoss zu Atapoepoe von NO.

22. April. Morgens 2 Uhr Erdbeben zu Koepang auf Timor.

29. April. Morgens 8 Uhr Erdbeben zu Larentoka von SW nach NO 10 Sec. lang.

21. Mai. Abends 9 Uhr 30 Min. auf Amboina zwei Erdstösse.

14. October. Zwischen 4—5 Uhr Morgens zu Amarasia auf Timor sechs Erdstösse von S nach N.

3. November. Morgens 9 Uhr 20 Min. heftiges Erdbeben auf Ternate von SW nach NO und schwächer auf Tidor und Gilolo; Abends 9 Uhr auf Ternate nochmals mehrere Stösse.

7. November. Abends 12 Uhr 18 Min. leichtes Erdbeben auf Ternate.

20. December. Morgens 10 Uhr 30 Min. Erdbeben auf Amboina.

Java.

1868.

12. Jänner. Morgens 10 Uhr Erdbeben in der Umgebung des Tengger.

29. April. Morgens $12^1/_2$ Uhr Erdbeben in Badja, Residentschaft Samarang.

30. Mai. Abends 1 Uhr 30 Min. Erdbeben zu Ponoroegan und Madioen von N nach S.

22. Juni. Abends 4 Uhr bei Ambarawa, Residentschaft Samarang, bei Banjoemans und in der Residentschaft Bagelen zwei schwache Erdstösse.

24. Juni. Morgens 8 Uhr bei Ledok, Residentschaft Bagelen, Erdbeben.

7. Juli. Abends 2 Uhr zu Kediri, Probolingo und mehreren Dörfern der Division Loemodjan Erdstoss.

22. Juli. Abends 4 Uhr Erdstoss zu Magelang, Residentschaft Kadoe.

27. Juli. Abends 1 Uhr 15 Min. zu Bezoki mehrere heftige Erdstösse in 5 Sec.

6. August. Morgens 3 Uhr 10 Min. schwaches Erdbeben zu Buitenzorge.

6. August. Abends 5 Uhr 30 Min. zu Manondjaja, Residentschaft Préanger, Erdbeben von 5 Sec. von O nach W.

16. September. Nachts zum 17. zu Bandang und Goroeta Erdbeben von N nach S.

17. September. Morgens 1 Uhr 15 Min. Erdbeben zu Tjamies, Residentschaft Chéribon.

24. September. Abends 8 Uhr 30 Min. Erdbeben in der Division Loemadjang mehrere Stösse, gegen 10 Uhr zu Badjonegore leichter Stoss von O nach W und 10 Uhr 15 Min. einer in Bagelen.

Celebes.

1868.

Die Erdbeben auf Celebes betrafen in diesem Jahre hauptsächlich zwei Orte, Tontolie und Gorontalo, nämlich:

Tontolie: 20. Jänner. Erdbeben.
19. Februar. Erdbeben von W nach O.
11. April. Erdbeben.
20. Mai. Erdbeben.
13. Juni. Erdbeben.
24. Juni. Erdbeben von N nach S.
29. Juli. Erdbeben.
25. November. Erdbeben von O nach W in 15 Sec.

Gorontalo: 7. April. Erdbeben.
27. Mai. Erdbeben.
13. Juni. Erdbeben.
27. Juli. Erdbeben.
4. September. Erdbeben Abends $9^1/_2$ Uhr.
18. November. Erdbeben Morgens $6^1/_2$ Uhr von O.
18. December. Erdbeben.

Ausserdem: 14. Februar Erdbeben auf Saleijer bei Celebes.

Sumatra.

1868.

10. Jänner. Morgens 9 Uhr 30 Min. Erdbeben zu Painan von SW nach NO.

10. Februar. Morgens 10 Uhr 4 Min. Erdbeben zu Padang. Damit begann eine Erdbebenperiode.

1. April. Morgens 10 Uhr Erdstoss mit Getöse in Siboga und Baros.

17. April. Morgens 5 Uhr 15 Min. Erdbeben im Bezirke Padang.

14. Mai. Morgens 5 Uhr 30 Min. schwacher Stoss zu Ajer-Bangies und Gunung-Sitolie auf Nias.

2. Juni. Abends 9 Uhr schwacher Stoss zu G.-Sitolie.

3. Juni. Morgens 12 Uhr 35 Min. Stoss zu G.-Sitolie.

5. Juni. Morgens 8 Uhr 40 Min. heftiger Erdstoss von NW nach SO zu G.-Sitolie, um 11 Uhr 40 Min. und 12 Uhr schwache Stösse.

9. Juni. Abends 11 Uhr 35 Min. schwacher Stoss zu G.-Sitolie.

17. Juli. Abends 9 Uhr Erdstoss von N nach S in 10 Sec. in G.-Sitolie.

24. Juli. Abends 10 Uhr 20 Min. mehrere Stösse von N nach S in 5 Sec. zu G.-Sitolie.

30. Juli. Morgens 10 Uhr 30 Min. zu Painan Erdbeben von O nach W in 6 Sec., vorher unterirdisches Getöse.

18. August. Morgens 5 Uhr 30 Min. zu Siboga mehrere leichte Stösse von 2 Sec.

21. August. Morgens 6 Uhr 52 Min. in der Division Semangka ein Erdstoss von 4 Sec. aus N gegen S.

28. August. Abends 3 Uhr 30 Min. zu Painan ziemlich starker Stoss.

1. September. Abends 11 Uhr 30 Min. zu Siboga mehrere leichte Stösse in 15 Sec. von N nach S, auch in Baros, Singkel, Natal und G.-Sitolie, hier mit Getöse.

12. September. Abends 6 Uhr 56 Min. in der Division Semangka Erdbeben von 5 Sec.

18. September. Abends 9 Uhr zu G.-Sitolie Erdstoss von 10 Sec.

20. September. Zu G.-Sitolie Erdstösse um 1 Uhr, 2 Uhr, 3 Uhr und 5 Uhr 30 Min. Abends.

29. September. Morgens 8 Uhr 7 Min. Erdbeben zu Semangka.

11. October. Abends 11 Uhr schwaches Erdbeben zu Siboga und Baros von N nach S.

19. October. Morgens 6 Uhr 30 Min. heftiger Stoss zu Natal von N nach S.

28. October. Zwischen $3\frac{1}{2}$ Uhr und 5 Uhr Abends auf Nakko, einer der Nias-Inseln, vier Erdstösse von SO nach NW, 6—12 Sec. lang.

10. November. Abends 8 Uhr 57 Min. zu Padang zwei Stösse in 30 Sec. von S nach N.

11. December. Abends 5 Uhr 30 Min. in Ajer-Bangies schwaches Erdbeben von SW nach NO.

24. December. Morgens 3 Uhr 38 Min. schwacher Erdstoss zu G.-Sitolie.

Banda.

1868.

10. Jänner. Morgens 10 Uhr 10 Min. Erdbeben.

17. Februar. Morgens 2 Uhr 30 Min. zwei Erdstösse und ein dritter um 8 Uhr 30 Min.

18. Februar. Abends $8\frac{1}{2}$ Uhr Erdbeben.

19. Februar. Abends 9 Uhr Erdbeben.

20. Februar. Abends 7 Uhr 5 Min. Erdbeben.

Andere Molukken.

1868.

13. Jänner. Gegen 7 Uhr Abends starkes Erdbeben auf Amboina während 1 Sec.

28. Jänner. Abends 5 Uhr Erdbeben zu Madioen von SO.

14. Februar. Abends 7 Uhr zu Larentoka zwei Erdstösse, die auch an der Nordküste von Flores gespürt wurden.

1. März. Morgens 3 Uhr 45 Min. Erdbeben zu Atapoe auf Timor von NO nach SW.

3. März. Abends 5 Uhr Erdbeben auf Ternate von W nach O.

5. März. Abends 9 Uhr und um Mitternacht Erdbeben auf Ternate.

13. März. Morgens 5 Uhr 30 Min. Erdbeben mit kanonenschussartiger Detonation auf Ternate, worauf die Eruption begann.

15. März. Abends 7 Uhr 30 Min. heftiges Erdbeben auf Flores von S nach N in 2 Sec.

10. April. Morgens 6 Uhr 15 Min. schwaches Erdbeben von S nach N auf Ternate.

23. April. Morgens $12^1/_4$ Uhr Erdbeben auf Ternate von W nach O und noch heftiger auf Gilolo.

3. Mai. Abends 8 Uhr schwacher Erdstoss auf Flores, worauf am

4. Mai Abends 2 Uhr die Eruption des Yedja begann.

11. December. Abends $10^1/_2$ Uhr Erdbeben auf der Insel Soemba bei Timor von NO nach SW.

27. December. Morgens 9 Uhr zu Larentoka drei schwache Stösse von SW nach NO.

Java und die Molukken.

1869.

3. März. Morgens $10^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Gorontalo von O nach W.

3. Mai. Abends 7 Uhr Erdbeben zu Gorontalo von O nach W.

29. Juni. Abends gegen 8 Uhr Erdbeben zu Burukan auf der Nordspitze von Celebes.

22. August. Abends $9^1/_2$ Uhr Erdbeben von O nach W in Gorontalo.

17. November. Abends $4^1/_2$ Uhr Erdbeben von O nach W in Gorontalo.

Java und die Molukken.

1870.

4. Jänner. Abends 12 Uhr 20 Min. heftiger Erdstoss zu Siboga, Ajer-Bangies, Penjaboengan und G. Sitolie von NW nach SO. Auf der Insel Tello erfolgten um diese Zeit zwei Stösse von W nach O.

10. Jänner. Abends 10 Uhr 30 Min. und 11 Uhr fast in der ganzen Residentschaft Menado zwei Erdstösse von einer halben Minute von N nach S.

11. Jänner. Abends $10^1/_2$ Uhr und $11^1/_2$ Uhr auf Ternate leichte Erdstösse von O nach W, je 2 Sec. dauernd.

13. Jänner. Abends $10^1/_2$ Uhr zu Kajelie auf Timor leichter Erdstoss von NO nach SW.

19. Jänner. Abends 1 Uhr auf Soemba schwacher Stoss von NO.

19. Jänner. Abends 6 Uhr 20 Min. zu Ajer-Bangies zwei heftige Stösse.

20. Jänner. Leichtes Erdbeben von W nach O zu Tontolie.

28. Jänner. Abends $11^1/_2$ Uhr zu Kema auf Celebes ziemlich heftiges Erdbeben von N nach S.

29. Jänner. Morgens 2 Uhr zu Ternate von W nach O Erdbeben von 4 Sec.

7. Februar. Morgens 1 Uhr sehr heftiger Erdstoss zu Kajeli (Bourou) von W nach O.

7. Februar. Morgens 10 Uhr Erdbeben zu Tjamies (Chéribon) von W nach O 10 Sec. lang.

13. Februar. Abends 6 Uhr 15 Min. und 7 Uhr Erdstösse auf Amboina.

15. Februar. Morgens $3^1/_2$ Uhr ziemlich starker verticaler Stoss zu Buitenzorge.

16. Februar. Abends 8 Uhr 47 Min. heftiges Erdbeben zu Rau in West-Sumatra von NW nach SO.

12. März. Morgens 1 Uhr zu Amahel oder Amahio, Insel Ceram, wellenförmiges Erdbeben von S nach N. Bis 24. erfolgten noch mehrere Beben.

16. März. Morgens 5 Uhr Erdstoss zu Semangka von 1 Sec.

18. März. Morgens 10 Uhr Erdstoss zu Semangka.

30. März. Abends $4^1/_2$ Uhr schwaches Erdbeben zu Menado und Kemas.

30. März. Abends 5 Uhr auf Ternate zwei Erdstösse von N nach S in 20 Sec. und um 6 Uhr noch einer von 1 Sec.

7. April. Morgens $12^1/_2$ Uhr Erdbeben von O nach W zu Gorontalo.

8. April. Leichtes Erdbeben von O nach W zu Gorontalo.

19. April. Morgens $5^1/_4$ Uhr heftiger Stoss zu Siboga, Baros, Singkel von N nach S und um $5^1/_2$ Uhr auf G. Sitolie während 40 Sec. von NW nach SW.

28. April. Morgens $10^1/_2$ Uhr Erdstoss auf Banda.

Im April ereigneten sich viele Erdbeben zu Tonsawang auf Celebes.

5. Mai. Morgens $4^1/_2$ Uhr ziemlich starker Stoss von 6 Sec. auf Banda.

8. Mai. Morgens 4 Uhr 30 Min. Erdbeben mit Getöse in Natal von 2 Sec.

10. Mai. Abends 10 Uhr schwaches Erdbeben auf Soemba von NO.

12. Mai. Abends 10 Uhr zu Bima auf Sumbawa ein 2 Sec. dauerndes schwaches Erdbeben.

13. Mai. Abends 12 Uhr 25 Min. auf Banda zwei Erdstösse von W nach O in 20 Sec.

4. Juni. Morgens 9 Uhr bei Menado, Tondano, Amoerang und Kema ziemlich heftige Erdstösse von SO nach NW.

5. Juni. Morgens 5 Uhr zu Belang bei Menado starkes Erdbeben.

13. Juni. Abends 9 Uhr Erdbeben auf Soemba von NO nach SW.

16. Juni. Heftiges Erdbeben von mehreren Secunden zu Tontolie.

19. Juni. Morgens $10^1/_2$ Uhr Erdbeben in der Division Lematang, Ocloe, Kikkim, und Banda von S nach N.

19. Juni. Abends 1 Uhr 55 Min. sehr heftiger Stoss mit Getöse aus SO nach NW auf Banda 10 Sec. lang.

20. Juni. Morgens 4 1/2 Uhr leichter Stoss auf Banda.

20. Juni. Morgens 8 Uhr leichter Stoss zu Menado von S nach N.

5. Juli. Abends 9 3/4 Uhr zu Patjitan (Residentschaft Madioem) zwei Stösse von N nach S.

11. Juli. Morgens 4 1/4 Uhr Erdbeben in der Division Kema, Amoerang, Menado, von S nach N.

12. Juli. Morgens 4 1/2 Uhr Erdbeben zu Gorontalo von O nach W.

21. Juli. Morgens 5 Uhr ziemlich starkes Erdbeben zu Menado, Tondano und Kema.

23. Juli. Morgens 5 Uhr 15 Min. leichtes Erdbeben zu Pandelang (Residentschaft Bantam) von S nach N 1 1/2 Sec. lang.

29. Juli. Morgens 9 1/2 Uhr zu Tjamies leichtes Erdbeben und zu Banjoemas 9 3/4 Uhr zwei Stösse von O nach W, um 10 Uhr zu Tjikodjang (Preanger) von N nach S.

30. Juli. Morgens 10 Uhr 15 Min. Erdbeben zu Patjitan von NO nach SW.

31. Juli. Abends 3 Uhr Erdbeben auf Sabijen bei Celebes, von W nach O, 8 Sec. dauernd.

8. August. Abends 2 Uhr Erdbeben von 3 Sec. zu Siboga und Singkel aus O nach W.

15. August. Abends 3 Uhr leichter Stoss zu Siboga von O nach W.

21. August. Abends 10 Uhr 15 Min. Erdbeben zu Tjeringin (Bantam) von NW nach SO und drei Stunden vorher Getöse. In Buitenzorge und Batavia traten zwischen 10 und 11 Uhr Abends heftige Erdstösse von N nach S ein und zu Tjikadjang um 11 1/2 Uhr.

23. August. Morgens 4 Uhr schwaches Erdbeben zu Buitenzorge.

23. August. Leichte Erdstösse zu Tontolie von SW nach NO.

27. August. Gegen 9 Uhr Abends Erdbeben auf Doewang (Sangir-Archipel).

28. August. Morgens 2 1/2 und 3 1/2 Uhr zu Gorontalo leichtes Erdbeben von O nach W.

7. September. Morgens 12 Uhr 6 Min. ziemlich heftiges Erdbeben von W nach O in 3 Sec. zu Painan mit Getöse.

2. October. Abends 6 Uhr 20 Min., 9 Uhr und 11 1/2 Uhr Erdbeben von W nach O zu Bima auf Sumbawa.

3. October. Morgens 5 Uhr Erdbeben zu Bima.

3. October. Mehrere heftige Detonationen mit folgendem Rollen zu Buitenzorge.

8. October. Abends 8 Uhr in Padang verticaler Stoss von 1 Sec.

9. October. Morgens 3 Uhr 40 Min. ziemlich heftiger Stoss zu Siboga, Singkel und Baros von SO nach NW und sehr heftig 10 Sec. lang auf G. Sitolie.

10. October. Morgens 12 Uhr 12 Min. leichter Erdstoss zu Panaroekan und Bondowoso (Residentschaft Bezoki) von 2 Sec.

12. October. Morgens 4 1/2 Uhr Erdstoss zu Panaroekan und Bondowoso von NW nach SO.

12. October. Abends 5 Uhr mehrere leichte Stösse von NO nach SW in Bima.

15. October. Morgens $10^1/_2$ Uhr Erdbeben auf G. Sitolie.

16. October. Abends $1^1/_2$ Uhr Erdbeben auf G. Sitolie.

17. October. Morgens 12 Uhr 30 Min. Erdbeben zu Ajer-Bangies.

17. October. Abends 10 Uhr leichtes Erdbeben von NO auf Soemba.

1. November. Leichtes Erdbeben zu Tontolie.

2. November. Morgens $3^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Padang.

7. November. Heftiges Erdbeben auf der Insel Bourou.

10. November. Leichtes Erdbeben zu Tontolie.

20. November. Abends 4 Uhr Erdstoss zu Panawanga, Amoerang und Menado von SW nach NO, in Menado mit Getöse.

24. November. Abends 5 Uhr 30 Min. heftige Stösse 30 Sec. lang auf G. Sitolie.

1. December. Abends und in der Nacht zu Guia-gniting, südwestlich von Padang, vier Stösse von NO nach SW und später noch drei.

9. December. Leichtes Erdbeben von W nach O zu Bima.

12. December. Leichte Stösse zu Padang.

13. December. Morgens 8 Uhr 53 Min. schwaches Beben zu Painan.

14. December. Leichtes Erdbeben zu Padang.

15. December. Abends $8^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Gorontalo von O nach W.

19. December. Abends $11^3/_4$ Uhr schwaches Erdbeben mit vorangehendem Getöse in Buitenzorge.

20. December. Morgens 1 Uhr schwacher Stoss in Buitenzorge.

20. December. Abends 6 Uhr 45 Min. Erdstoss zu Priaman, Loeboe, Basan von NO nach SW.

28. December. Morgens $11^1/_2$ Uhr leichter Erdstoss auf den Inseln Saparoga und Amboina.

28. December. Im District Tasarie (Chéribon) drei Stösse von SO nach NW.

30. December. Ziemlich starker Stoss auf Amboina, Saparoca, Bourou und Ceram, von SO nach NW; zu Amahei 30 Sec.

31. December. Abends $5^1/_2$ Uhr verticaler Stoss zu Gorontalo.

Java und die Molukken.

1871.

1. Jänner. Zu Tontolie leichter Stoss von 3 Sec. von O nach W.

8. Jänner. Abends 9 Uhr Erdbeben mit heftigem Getöse in der Residentschaft Chéribon.

9. Jänner. Morgens 1 Uhr 30 Min., 1 Uhr 45 Min. und Abends 4 Uhr 30 Min. Erdstösse auf Saparoca bei Amboina, der letzte mit Getöse.

9. Jänner. Abends 11 Uhr 15 Min. Erdbeben zu Siboga, Padang, Sidempoean, Penjaboengan und Baros 5 Sec. von N nach S. Zu Ajer Bangies 11 Uhr 30 Min. Abends zwei Stösse von W nach O in 2 Sec.

16. Jänner. Morgens 10 Uhr heftiger Stoss zu Tjamies und Sindang-Laut.

17. Jänner. Morgens 6$^1/_2$ Uhr heftiger Stoss von O nach W zu Tjamies.

19. Jänner. Morgens 10 Uhr leichter Stoss zu Menado, Kakas, Langowar auf Celebes von W nach O.

19. Jänner. Abends 5 Uhr Erdbeben auf G. Sitolie.

20. Jänner. Abends 12$^1/_2$ und 5$^1/_2$ Uhr ziemlich heftiges Erdbeben zu Manondjaja (Préanger) von NO nach SW.

20. Jänner. Abends 10 Uhr leichter Stoss auf Soemba von NO.

28. Jänner. Leichter Stoss zu Menado.

2. Februar. Abends 7 Uhr Erdbeben von NO nach SW auf Soemba.

6. Februar. Morgens 7 Uhr leichter Stoss zu Bima.

6. Februar. Abends 6$^1/_2$ Uhr sehr heftiger Stoss auf Soemba, in der gewöhnlichen Richtung von NO her.

11. Februar. Erdbeben von O nach W zu Gorontalo.

13. Februar. Schwacher Erdstoss in der Division Tondano.

16. Februar. Morgens 12$^1/_2$ Uhr leichter Stoss zu Tjikadjing (Préanger) von NO nach SW.

22. Februar. In der Division Kema, Menado und Tondano zwei Stösse von N nach S.

23. Februar. Abends 7 Uhr zu Koeningan (Chéribon) zwei Stösse von S nach N.

26. Februar. Morgens 7 Uhr zu Painan mehrere Erdstösse mit Getöse in 6 Sec.

Mitte Februar erfolgten zahlreiche Erdstösse auf der Insel Tagoelondang im Sangir-Archipel.

3. März. Gegen 8 Uhr Abends heftiges Erdbeben auf Tagoelondang, worauf Ueberschwemmung begann und eine Eruption folgte.

5. März. Leichter Stoss zu Menado.

9. März. Abends 9$^1/_2$ Uhr leichter Stoss in der Division Tondano.

10. März. Morgens 8 Uhr Erdbeben in Tondano, Kema und Belang von N nach S.

10. März. Abends 10 Uhr 35 Min. heftiger Stoss zu Menado und Kema von N nach S.

14. März. Morgens 4 Uhr 30 Min. in der Division Semangka zwei heftige Stösse von NW nach SO.

15. März. Abends 6$^1/_2$ Uhr mehrere schwache Stösse mit Getöse zu Gorontalo.

22. März. Mittags mehrere Stösse von N nach S zu Tondano und Belang.

23. März. Erdbeben in Tondano und Belang.

27. März. Morgens 10$^1/_2$ Uhr in der Residentschaft Kadoe auf Java ziemlich heftiges Erdbeben von NO nach SW in 20 Sec.

27. März. Morgens 11 Uhr Erdbeben zu Banjoemas und Banjarnegura auf Java, das Verwüstungen herbeiführte.

28. März. Abends 11 Uhr leichter Erdstoss zu Banjoemas.

3. April. Morgens leichte Erdstösse zu Tontolie.

10. April. Morgens 3 Uhr 44 Min. Erdbeben in Natal von NO—SW.

12. April. Abends $7^1/_2$ Uhr ziemlich starker Stoss von N nach S zu Siboga und Baros.

14. April. Abends 12 Uhr 15 Min. Erdbeben zu Natal von 2 Sec.

24. April. Morgens schwacher Stoss mit Getöse zu Fort Koek (Padang).

9. Mai. Morgens $5^3/_4$ Uhr leichter Erdstoss von N nach S zu Kema.

13. Mai. Morgens $5^1/_2$ Uhr Erdstoss von O nach W zu Indrapura.

16. Mai. Gegen Mitternacht zu Telok-Betong (Lampong) Erdbeben, heftig 15 Sec. lang von O nach W.

17. Mai. Morgens $1^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Indrapura.

20. Mai. Erdbeben auf der Insel Bingtary bei West-Sumatra, wodurch ein Bergsturz hervorgerufen wurde.

26. Mai. Morgens 4 Uhr im W Sumatras, besonders in Padang und auf dem Meere Seebeben mit Getöse.

1. Juni. Mehrere Stösse in 20 Sec. zu Tontolie.

2. Juni. Abends 3 Uhr 30 Min. mehrere Stösse zu Banjoe-Wangoe auf Java von O nach W 14 Sec. anhaltend.

2. Juni. Abends 5 Uhr mehrere Stösse in der Residentschaft Probolingo von SW nach NO.

5. Juni. Abends 4 Uhr mehrere heftige Erdstösse zu Tjiderjank und 4 Uhr 15 Min. im Districte Kotta und Rodjassa, um 4 Uhr 30 Min. mehrere Stösse von O nach W zu Malang (Residentschaft Paeseroewan).

9. Juni. Morgens mehrere Stösse von 10 Sec. zu Tontolie.

9. Juni. Gegen 12 Uhr Nachts mehrere Stösse in Bima.

12. Juni. Mehrere leichte Stösse von 16 Sec. zu Tontolie.

13. Juni. Abends $7^1/_2$ Uhr leichter Stoss von N nach S zu Menado. Kema und Tondano.

15. Juli. Abends $12^1/_2$ und 10 Uhr Erdstösse zu Gorontalo.

15. Juli. Erdbeben von N nach S zu Menado, Kema und Tondano.

18. Juli. Erdbeben von N nach S zu Kema und Amoerang.

19. Juli. Morgens $12^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Gorontalo.

19. Juli. Mehrere Erdstösse von S nach N in Amoerang.

29. Juli. Abends 9 Uhr mehrere Stösse in Bima.

30. Juli. Erdbeben zu Tanuwango, Residentschaft Menado.

7. August. Morgens 2 und $3^3/_4$ Uhr Erdstösse von W nach O auf Ternate, gegen 8 und $8^1/_2$ Uhr nochmals, worauf der Boden beständig zitterte und um 11 Uhr zwei, dann um 9 Uhr und 9 Uhr 10 Min. Abends wieder Stösse folgten.

9. August. Mittags und Abends $4^1/_2$ Uhr leichte Erdstösse bei der Eruption auf Ternate.

11. August. Abends $5^1/_2$ Uhr Erdstösse bei der Eruption auf Ternate.

12. August. Abends 10 Uhr heftige Erdstösse bei der Eruption auf Ternate.

16. August. Abends $10^1/_2$ Uhr leichte Erdstösse bei der Eruption auf Ternate.

17. August. Morgens $1^1/_2$ und 3 Uhr heftige Erdstösse bei der Eruption auf Ternate.

16. August. Morgens mehrere heftige Stösse von SO zu Tondano.

18. August. Abends 8 Uhr 16 Min. Erdbeben von 40—50 Sec. zu Benkolen und Fort Malborough, das beschädigt wurde. Um 5 Uhr 30 Min. Erdbeben zu Palembang, Labat, Baudoer von W nach O, ebenso in der Division Tebing-Tengle, wo Mauern sich spalteten.

18. August. Abends 8 Uhr 50 Min. Erdbeben zu Batavia.

19. August. Morgens 5 Uhr Erdbeben zu Gorontalo.

25. August. Abends 3 Uhr Erdbeben zu Gorontalo und Seebeben.

31. August. Abends 1 Uhr sehr heftiges Erdbeben zu Gorontalo.

5. September. Abends $8^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Priaman, gegen Mitternacht zu Padang.

14. September. Morgens 2 Uhr Erdbeben von SO nach NW in Singkel.

25. September. Morgens 9 Uhr 15 Min. auf Ternate zwei Erdstösse mit Getöse während der Eruption.

26. September. Abends $9^1/_2$ Uhr heftiger Stoss zu Siboga, Baros, Singkel, Ankoba und auf der Nias-Insel 30 Sec. von N nach S.

18. October. Abends $3^1/_2$ Uhr Erdbeben von W nach O zu Bima.

23. October. Abends $8^1/_2$ Uhr Erdbeben von W nach O zu Bima.

3. November. Abends 7 Uhr zu Singlenglant und Kema zwei leichte Erdstösse von O nach W.

9. November. Morgens 2 Uhr 31 Min. zu Menado und Koma zwei leichte Erdstösse von N nach S.

11. November. Abends $6^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Gorontalo.

18. November. Abends 3 Uhr leichter Stoss zu Lobat (Palembang) auf Sumatra.

20. November. Morgens 3 Uhr 30 Min. zu Tondano zwei Stösse von N nach S.

28. November. Morgens 3 Uhr 4 Min. zu Soeranga, Division Soekaboemi (Préanger) schwaches Erdbeben von 30 Sec.; Abends 8 Uhr 9 Min. nochmals von W nach O und in Buitenzorge sehr heftig von S nach N; in Batavia nur zwei leichte Stösse, dagegen ziemlich heftig in Serang, Lebok und Tjeringuin von SW nach NO.

29. November. Morgens $3^1/_4$ Uhr schwacher Stoss in Buitenzorge und in der Division Pandeglang.

4. December. Morgens 3 Uhr 15 Min. Erdstoss in Gorontalo von O nach W.

5. December. Abends 10 Uhr 5 Min. in Siboga zwei verticale Stösse.

11.—12. December. Nachts in der Division Tebing-Tingle Erdbeben von NW nach SO und um 3 Uhr Morgens zu Bandar zwei leichte Stösse.

13. December. Morgens 9 Uhr 26 Min. und 10 Uhr 17 Min. mehrere Stösse von SW nach NO in Buitenzorge, um 10 Uhr in Serang, d'Anjer, Pandeglang und Lahak.

19. December. Morgens $12^1/_4$ Uhr mehrere Stösse zu Pandeglang.

24. December. Erdstoss zu Kema.

28. December. Abends 1 Uhr und 8 Uhr zu Bandar zwei leichte Stösse von W nach O.

Ende des Jahres mehrere Erdstösse auf Banda.

Damit hören die genauen Aufzeichnungen auf diesen Inseln auf. Aus den folgenden Jahren sind von dort noch folgende Erdbeben bekannt:

1872.

14. März. Erdbeben in einem grossen Theile von Java.

15. April. Erdbeben auf Java in Verbindung mit der Eruption des Merapi.

1875.

Anfang Februar zahlreiche Erderschütterungen auf Java in Verbindung mit der Eruption des Kloët.

1878.

Ende November in der Residentschaft Chéribon Erdbeben längs der Küste und Seebeben.

1879.

28. März. Abends 8½ und 10 Uhr grosses Erdbeben zu Ryswyk von 10—12 Sec. Dasselbe schien durch den Merapi veranlasst.

4. April. Erdbeben zu Batavia und Umgebung. In Tjandjoer, 1½ Tagreisen von Batavia, stürzten viele Gebände ein. Der Gedeh war um diese Zeit besonders thätig, worauf das Ereigniss vielleicht zurückzuführen sein dürfte.

Sumatra.

1881.

8. Juli. Abends 3 und 8 Uhr Erdstösse auf Sumatra.

9. Juli. Die Erdstösse dauerten fort und hielten bis 11. Juli an.

26. Mai. Abends 7 Uhr 50 Min. starke Erdstösse in Tjaningin. Beginn der Eruption.

27. Mai. In der Sundastrasse fand ein heftiger Erdstoss statt.

1883.

27. August. In der Sundastrasse und einem Theil von Java erfolgte um 1 Uhr ein Erdbeben in Begleitung der Eruption von Krakatoa und wiederholte sich mehrfach.

1884.

Im Mai erfolgten auf Sumatra und Celebes mehrere Erderschütterungen, die mit der dortigen vulkanischen Thätigkeit zusammenhingen.

Philippinen.

1865.

13. October. Beträchtliches Erdbeben in den Provinzen Albay und Camarines auf Luzon, am heftigsten Abends 10 Uhr in Tobaco mit furcht-

barem Getöse und Senkung des Bodens. Die Erdbeben dauerten fünf Tage und man zählte 150 heftige Stösse.

1866.

4. Februar. Abends leichter Erdstoss in Manila.

24. Juni. Heftiges Erdbeben in der Provinz Ilocas auf Luzon.

1867.

17. Jänner. Abends $1^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Iloilo auf Luzon.

24. Juni. Morgens 7 Uhr wellenförmiges Erdbeben zu Boue (Mindoro); um 9 Uhr Morgens heftig zu Cadix, 70 Stunden von Boue entfernt.

19. Juli. Abends $5^1/_2$ Uhr Erdbeben zu Manila.

7. August. Gegen 4 Uhr Abends Erdbeben auf der Insel Mindanao von N nach S. In Missumis dauerte der erste Stoss 28—30 Sec. Um 10 Uhr Abends mehrere Stösse und dann bis 9. September fast täglich. Bei Ilaya entstanden Spalten im Boden, aus denen Schlamm hervorquoll.

9. September. Die Erdbeben auf Mindanao dauerten fort.

4. October. Morgens 2 Uhr zu Manila zwei leichte Stösse.

4. October. Ohne Zeitangabe, zu Dupao fünf Erdstösse, davon drei stark.

9. October. Erdbeben zu Egana.

26. November. Erdbeben zu Patmongen auf Luzon.

28. November. Abends $9^1/_2$ Uhr Erdbeben in der Provinz Zambales auf Luzon.

27. December. Morgens $2^1/_2$ Uhr Erdbeben im District Samar auf Luzon, sehr stark, während 55 Min.

1868.

14. Jänner. Abends $11^1/_2$ Uhr leichter Stoss von N nach S zu Manila.

19. Februar. An der Ostüste von Mindanao heftiges und sehr lange anhaltendes Erdbeben.

26. Februar. Abends 7 Uhr 10 Min. leichtes Erdbeben zu Manila.

21. März. Morgens 11 Uhr 55 Min. Erdbeben in Manila.

8. Juli. Leichter verticaler Stoss in Manila.

23. Juli. Morgens 4 Uhr heftiges Erdbeben in der Provinz Batangas (Luzon) und auf der Insel Mindoro. In Manila wurde es nicht gespürt.

Ende December ereignete sich wieder ein Erdstoss in Manila.

1869.

1. October. Morgens $11^1/_2$ Uhr sehr heftiges Erdbeben von SO in Manila; darauf folgten ein eigenthümliches Knirschen des Bodens und dann noch zwei Stösse. Einige Häuser erhielten Risse und noch grösserer Schade entstand zu Cavite.

2. October. Abermals 6 Uhr Abends Erderschütterung in Manila.

3. October. Abends 8 Uhr Erdstoss in Manila.

4. October. Erdbeben in Manila.

5. October. Erdbeben in Manila.

1870.

16. Mai. Neues Erdbeben in der Provinz Batangas; alsdann begann die Eruption des Ruwang.

18. Mai. Erdbeben in Batangas.

1871.

3. März. Auf Caminguin begann ein Erdbeben, das bis 1. Mai dauerte, wo ein neuer Vulcan entstand.

15. April. Die Stösse auf Caminguin zeichneten sich vom 15. April bis Ende des Monates durch grosse Heftigkeit aus.

1. Mai. Die Erderschütterungen auf Caminguin waren an diesem Tage besonders zahlreich und heftig.

9. Mai. Morgens 4 Uhr heftiges Erdbeben in Zebu.

12. Mai. Zwei leichte Stösse in Zebu.

6. December. Abends 6 Uhr 10 Min. auf Mindanao heftiges Erdbeben, so dass die Erde wogte, gefolgt von furchtbarem Getöse. Die Erde glich Wellen. Um 6 Uhr 20 Min. wurde die Stadt Cotta Bato zerstört. Noch heftiger war der Boden in den folgenden Tagen bewegt und das Zittern dauerte dann noch längere Zeit fort.

7. December. Sehr heftige Erderschütterungen auf Mindanao.

1874.

4. Februar. Morgens 6 Uhr sehr heftiges Erdbeben in Manila, das sich um 1 Uhr, 2 Uhr und 7 Uhr Abends wiederholte.

5. Februar. Fortdauernde Erderschütterungen in Manila.

1875.

Gegen Ende 1875 soll im südlichen Theile von Luzon ein Erdbeben eingetreten sein, das vielen Hunderten von Menschen das Leben kostete. Aus den unklaren Berichten ist jedoch zu schliessen, dass das Ereigniss auch in einem Bergsturz bestanden haben kann.

1880.

Im April begannen in den nördlichen Provinzen der Insel Luzon Erderschütterungen, die im Mai fortdauerten und von einem unbekannten Vulcan auszugehen schienen, der zwischen Lepanto und Abra in der Centralkette von Luzon 16° 22′ n. Br. gelegen ist.

Im Juni verstärkten sich die Erdbeben auf Luzon und breiteten sich von N nach S aus.

2. Juli. Morgens 6 Uhr 30 Min. schwaches wellenförmiges Erdbeben an einigen Orten von Luzon, wie Bacolor, Balanga, Bulacan, in der Richtung von N nach S.

14. Juli. Morgens 12 Uhr 53 Min. wellenförmiges Erdbeben auf Luzon. Das horizontale Pendel auf dem bekannten trefflichen Observatorium der

P. P. Jesuiten in Manila beschrieb ein Kreuz, dessen Arme von SW 5° S nach NO 5° N gerichtet waren. Der erste Anstoss erfolgte in der Richtung von SW und machte es einen Bogen von 5° 25′ beschreiben; der Zeiger des verticalen Seismometers bewegte sich 4 Millimeter weit aus seiner Lage. Die Erderschütterung wurde an vielen Orten der Insel gespürt, z. B. St. Cruz, Calamba, Vigia, Cavite, Bulacan, Lipa, Taal, an welchen die Zeitangaben über deren Eintritt zwischen 12 Uhr 47 Min. und 12 Uhr 58 Min. schwanken. In Calamba wiederholten sich die Erschütterungen mehrmals in kurzen Zwischenräumen von SW nach NO. Auch in St. Cruz wiederholte sich der erste Stoss nach fünf Minuten sehr heftig, ebenso in Lipa von N nach S. In Batangas, wo der Stoss um 12 Uhr 53 Min. nicht beobachtet worden, erfolgte um 1 Uhr 54 Min. ein Stoss und um dieselbe Zeit auch einer in Lipa, in Tayabas dagegen schon um 1 Uhr 25 Min. Die Hauptstösse an diesem Tage und die kleineren bis 18. Juli hatten die grösste Intensität an der Ostküste im District La Infanta und im nördlichen Thal der Provinz Tayabas am Ufer der Laguna. Der Stoss am 18. hatte die grösste Intensität etwas östlicher von der Landenge Antimonan südlich von Tayabas bis nach Baler. Er wurde bis in den Norden von Luzon gespürt.

17. Juli. Morgens 7 Uhr 38 Min. schwaches Erdbeben in Manila und Umgebung, wellenförmig von NO nach SW. Die Amplitude der Schwingungen des horizontalen Seismometers betrug 0° 57′, während der Zeiger des verticalen sich nicht bewegte.

18. Juli. Abends 12 Uhr 40 Min. furchtbares Erdbeben in Manila und auf dem grössten Theil der Insel. Die Erde schwankte, hob und senkte sich, dass man sich den verschiedenartigsten Bewegungen gleichzeitig ausgesetzt glaubte. Unter furchtbarem Krachen sah man die Häuser sich heben, schwanken und sich neigen während 70 Sec., wodurch viele Gebäude, darunter das Palais des Generalgouverneurs, die Kasernen u. s. w. zerstört wurden. An vielen Orten barst die Erde und Strahlen von siedendem Wasser und von Sand wurden hervorgepresst. Die Vorstädte litten mehr als die innere Stadt und am meisten die Gebäude am Flusse, jedoch blieb kaum ein Haus unbeschädigt. Mehrere Menschen kamen ums Leben und viele wurden verwundet. Bis um 9 Uhr des andern Tages erneuerten sich die Erschütterungen häufig, aber nur eine um 4 Uhr Abends war sehr stark und hielt 40 Sec. an. Die Eintrittszeit des grossen Erdbebens ward in den Provinzen verschieden angegeben, von 12 Uhr 37 Min. in Candor mit 60 Sec. Dauer bis Bagned 12 Uhr 51 Min. In Ligayen hielt dasselbe um 12 Uhr 45 Min. sogar 2 Min. an. Die Zerstörungen waren besonders stark in Bancolor. In Tayabas dauerte es 2 Min. 30 Sec., anfangs rotatorisch, später wellenförmig von NO nach SW; von dort ward allein noch ein heftiger Stoss um 2 Uhr 26 Min. Abends gemeldet, dagegen trat nach 3 Uhr einer in zahlreichen Orten ein, in Lipa um 3 Uhr 4 Min., 7 Sec. lang, in Batangas um 3 Uhr 27 Min., 18 Sec. lang und in Cavite um 3 Uhr 25 Min. und 3 Uhr 34 Min., in Tayabas nur um 3 Uhr 27 Min.

19. Juli. In Manila fortwährend schwache Erderschütterungen. In dem vom Erdbeben sehr stark betroffenen Cavite dauerte um 7 Uhr 57 Min. eine Erderschütterung 1 Min. lang an, wellenförmig von N nach S, aber mässig.

20. Juli. Abends 3 Uhr 40 Min. abermals furchtbares Erdbeben in Manila von O nach W, wodurch die am 18. angerichteten Verwüstungen bedeutend vermehrt wurden. Der Zeiger des verticalen Seismometers bewegte sich, nach P. Fauro, 22·5 Millimeter aus seiner Lage. Der Thurm der Kathedrale stürzte ein, Steine lösten sich von der Magellansäule los, das Dach der Kirche von St. Cruz wurde herabgeworfen und die Kirche sowie zahlreiche Häuser erhielten Risse, auch einige Personen kamen um. An demselben Tage um 10 Uhr 10 Min. Abends trat eine Wiederholung des Erdbebens ein, die 58 Sec. anhielt von SW nach NO. Der verticale Seismometer schlug 28 Millimeter aus. Auch durch diesen Stoss wurde grosser Schade angerichtet, u. A. der Convent und die Kirche von Guadelupe nebst vielen Häusern zerstört. Die Provinzen wurden ebenfalls heimgesucht; die stärkste Wirkung war mehr westlich, am Westufer der Laguna. An der Ostküste fanden im Hafen von Lampon bedeutende Senkungen statt. In St. Cruz, Tayabas u. a. O. erfolgte um 1 Uhr 50 Min. Morgens ein wellenförmiges Erdbeben von O nach W, das sich um 4 Uhr 55 Min. wiederholte. An anderen Orten, z. B. Restinga, Biñan, trat eine sehr heftige Erschütterung Morgens 3 Uhr 39 Min. ein, dauerte von O nach W 30 Sec. und verursachte grosse Beschädigungen an Kirche, Tribunal und anderen Gebäuden. Ungefähr um dieselbe Zeit, 3 Uhr 20 Min., wurde Lipa erschüttert und 9 Uhr 3 Min. Abends nochmals. Cavite wurde Morgens 7 Uhr 57 Min. von einer schwachen Erschütterung von Norden her betroffen und Abends 8 Uhr 17 Min., Tayabas um 3 Uhr 40 Min. und von da bis 5 Uhr am anderen Morgen noch fünfmal von NO nach SW, Calamba dagegen um 7 Uhr 40 Min. Abends von W nach O 10 Sec. lang mit geringer Stärke. Die zahlreichen Vulcane der Insel boten keine auffälligen Erscheinungen dar. Der Taal, der seit einiger Zeit in Ruhe war, stiess am 14. Juli dichten Rauch aus, war am 17. vollkommen ruhig und begann am 19. wieder zu rauchen und später erschien sogar ein schwacher Feuerschein. Der Bulusan entwickelte ebenfalls geringe Rauchmengen.

25. Juli. Morgens 4 Uhr 2 Min. wellenförmige Erderschütterung in Manila von W nach O. Leise Erschütterungen dauerten darauf bis zum folgenden Tage fort.

1881.

14. August. Erdbeben in Manila, wodurch viel Schaden angerichtet wurde, bei gleichzeitiger Eruption des Vulcan Mayon, Provinz Albay.

15. August. Fortdauer der von dem Mayon ausgehenden Erdbeben.

Australien.

1866.

7. Juni. Erdbeben im südlichen Australien.

9. August. Grosse Bewegung des Wassers im Hafen von Sydney.

15.—21. August. Abermals auffallende Bewegungen im Wasser des Hafens von Sydney.

24. August. Erdbeben im südlichen Australien.

3. December. Erdbeben im südlichen Australien.

26. December. Erdbeben im südlichen Australien.

30. December. Erdbeben im südlichen Australien.

1867.

10. August. Morgens $5^1/_2$ Uhr schwacher Erdstoss in Melbourne von O nach W. In Queenscliff schwankte der Leuchtthurm erheblich. Vom 5. bis 13. August ungewöhnliche Wellenbewegung bei Sydney.

Anfangs September schwache Erderschütterungen und unterirdisches Getöse am Mount Gamlier in Süd-Australien.

1868.

2. Juni. Erdbeben zu Paramatta.

19. Juni. Nachts wurden 13 Erdstösse an verschiedenen Orten von New South-Wales gespürt.

5. November. In Melbourne sieben heftige Erdstösse.

1870.

5. April. Erdstoss in Sydney.

24. Mai. Erdstoss in Sydney.

13. Juni. Nachts im Araljen-Gebirge schwaches Erdbeben.

1871.

26. Jänner. Mehrere heftige Erdstösse zu Akkra auf Neu-Guinea.

28. Februar. Erdbeben in Melbourne.

1. April. Heftiges Erdbeben in Melbourne.

8. Juni. In Sydney und den südlichen Districten, besonders in Wagga-Wagga, 12 Erdstösse.

1872.

18. October. Abends 6 Uhr Erdbeben in New South-Wales, das sich längs der Küste 240 Meilen ausbreitete.

1877.

Im Juli dieses Jahres bemerkte man, dass die beiden Yorker-Inseln an der Westküste von Australien sammt ihren Bewohnern verschwunden waren. Man wollte Guano dort holen, konnte aber keine Spur mehr von ihnen auffinden. Sie lagen 14° s. Br. 125° ö. L.

Neu-Seeland.

1865.

9. September. Morgens 2 Uhr 5 Min. schwacher Erdstoss von 7—8 Sec. in Christchurch.

1866.

28. August. Leichter Erdstoss zu Dunedin. Die Bewegung war vibrirend und dauerte 3 Sec.

1868.

1. Februar. Schwacher Stoss zu Wellington.

17. März. Abends 8 Uhr erschienen in der Admirality Bai zwei nahezu 24 Meter hohe Erdbebenwogen, ohne Spur von Erderschütterung.

14. August. Morgens 10 Uhr 45 Min. und Abends 3 Uhr 10 Min. schwache Erderschütterungen in Wellington, die ausserdem in Castle Point, Napier, Waipukarau, Nelson, Lyttelton u. s. w. gespürt wurden.

15. August. Morgens 3 Uhr schwaches Erdbeben in Christchurch von SW nach NO. Diese Erdbeben fallen in die Periode der grossen peruanischen Erdbeben.

17. August. Morgens 9 Uhr 56 Min. heftiges Erdbeben in Neu-Seeland, wodurch die Ansiedlung Tabunga zerstört wurde und viele Menschen umkamen.

18. August. Schwacher Erdstoss in Wellington.

19. August. Schwacher Erdstoss in Wellington.

19. October. Morgens 12 Uhr 9 Min. Erdbeben in Taranaki mit unterirdischem Getöse 3 Min. dauernd, darauf folgten um 1 Uhr 5 Min., 2 Uhr, 3 Uhr 15 Min., 3 Uhr 30 Min. und 4 Uhr Morgens abermals Erdstösse und schwache Erschütterungen während des ganzen Tages. Die ersten Stösse wurden auch in Canterbury und Nelson beobachtet.

19. November. Sehr heftiges Erdbeben in Taranaki. Der Tongariro war zu dieser Zeit in lebhafter Thätigkeit.

Gegen Ende des Jahres trat nochmals ein Erdbeben in Taranaki ein.

1869.

14. Jänner. Erdbeben in Martendale.

10. Februar. Erdbeben in Martendale.

5. Mai. Erdbeben in einem Theil von Neu-Seeland.

5. Juni. Erdbeben in der Provinz Canterbury. Es bestand aus mehreren Stössen, von denen der erste um 3 Uhr Morgens der stärkste war; auf ihn folgte ein unbestimmtes Beben des Bodens. Abends 7 Uhr 16 Min. trat eine leichte Erschütterung ein, die auch in Wellington gespürt wurde.

6. Juni. Morgens 7 Uhr 12 Min. Erdstoss in Wellington.

8. Juni. Abends 2 Uhr 16 Min. Erdstoss von 5 Sec. in Lyttelton und Christchurch.

24. Juni. Erdbeben in Martendale.

27. Juni. Erdbeben in Christchurch.

4. August. Erdbeben in Napier.

17. October. Schwaches Erdbeben in Martendale (Südland).

23. December. Erdbeben zu Martendale.

1870.

11. März. Abends $12^1/_2$ Uhr Erdbeben in Christchurch.

5. April. Abends heftiger Erdstoss im vulkanischen District des nördlichen Neu-Seeland. Eine Zeit nachher erfolgte eine Eruption des Tongariro.

1871.

1. Jänner. Um Mittag fand ein sehr heftiger Stoss in einem grossen Theil von Neu-Seeland statt.

19. April. Abends 4 Uhr 55 Min. zwei Stösse zu Martendale.

20. April. Morgens 1 Uhr heftiger Stoss zu Martendale.

1875.

Im December traten zahlreiche Erderschütterungen in der Umgebung des Tongariro ein, der gerade in Eruption begriffen war.

1878.

23. Juni. Erdbeben zu Napier.

1880.

Im August erfolgte an einem unbekannt gebliebenen Datum ein Erdbeben in Wellington.

Afrika.

1865.

11. April. Morgens $6^1/_4$ Uhr Erdstoss in Alexandrien während 2 Sec. von W nach O.

1868.

20.—21. Februar. In der Nacht Erdstoss zu Alexandrien.

1869.

6. August. Von Morgens 11 Uhr bis Abends 1 Uhr zog sich bei St. Vicent am grünen Vorgebirge das Meer 15mal zurück und erschien wieder, ohne dass ein Erdbeben zu spüren war.

23. November. Heftiges Erdbeben zu Little Namaqualand.

1870.

24. Juni. Abends 6 Uhr 25 Min. drei einander folgende Erdstösse von SO nach NW mit unterirdischem Getöse in Alexandrien. Der erste, in der Dauer von 7—8 Sec., war nicht stark, nach einiger Zeit trat der stärkere ein, dem wieder ein schwächerer folgte. Das Erdbeben wurde auch als Seebeben gespürt und besonders die Hafengebäude wurden stark geschüttelt. Im neuen Hafen schlug das Wasser über die Quais. Das Erdbeben hatte eine grosse Ausdehnung; in Ismaila bestand es aus drei um 6 Uhr 25 Min. eintretenden heftigen Stössen von O nach W während 5 Sec., in Kairo erfolgten die drei Stösse um $6^1/_2$ Uhr mit steigender Heftigkeit.

3. August. Gegen 3 Uhr 45 Min. Abends Erdbeben in Natal und Orange River Freistaat, von NW nach SO und beobachtet in Boloen-Fontein, Pietremaritzburg, Durban, New Gelderland, Ladismith und Noodsberg.

1872.

3. April. Schwaches Erdbeben in Tripolis, das von dem grossen Erdbeben in Antiochien herrührte.

15. April. Erdbeben zu Akkra in West-Afrika,

1873.

Februar. Ohne näheres Datum, in Kairo mehrere Erdstösse nach Jul. Schmitt.

1878.

11. October. Heftiges Erdbeben in Sierra Leone aus drei Stössen. Alle Häuser der Colonie wurden erschüttert und 100 Kilometer landeinwärts wurde es, ohne jedoch Schaden anzurichten, gespürt.

1879.

11. Juli. Heftiges Erdbeben in Alexandrien.

1880.

2. September. Das Erdbeben von Kalavrita in Griechenland erstreckte sich durch den Peloponnes bis Dura bei Tripolis.

1881.

10. Juni. An diesem Tage begannen Erdbeben im südlichen Tunis, besonders in Gabes und Umgebung bis 18 Kilometer Entferung. In der Nacht waren die Erschütterungen mässig. In der Nähe sind die heissen Quellen von Hama.

11. Juni. Morgens 3 Uhr heftiger Stoss in Gabes unter Detonation, von O nach W. Während fünf Tagen spürte man stündlich heftige Stösse.

16. Juni. Von diesem Tage an waren die Erschütterungen in Gabes weniger häufig und bestanden oft nur aus Oscillationen mit unterirdischen Detonationen, doch wurde ihre Wirkung 55 Kilometer rings um Gabes bemerkt.

27. Juni. Morgens 3 Uhr kam in Gabes der letzte Stoss vor, der auch in Meret, einer Oase 15 Kilometer von Gabes, gespürt wurde.

1883.

13. Juli. Früh Morgens heftiger Erdstoss zu Tananariva auf Madagaskar.

13. August. Morgens 3 Uhr leichter Stoss zu Cap Coast-Castle in Süd-Afrika von O nach W.

1884.

12. Juli. Abends schwacher Erdstoss in Massauah am rothen Meer und in folgender Nacht ein zweiter.

23. Juli. Morgens Erdstoss in Massauah und dann $9^3/_4$ Uhr ein so heftiger, dass alle Steinhäuser beschädigt und die Schiffe hin- und hergestossen wurden. Er war noch in einer Entfernung von 36 Stunden deutlich zu spüren. Dauer 23 Sec.

Algier.

1865.

3. Jänner. Morgens $3^1/_2$ Uhr ziemlich starker Erdstoss in Relizan.

16. Jänner. Morgens 3 Uhr 57 Min. Erdbeben in einem Theile von Algier. Zuerst erfolgte ein heftiger, dann zwei schwache Stösse. Sie wurden in der ganzen Gegend zwischen Harrach Arba und Rovigo gespürt. In Bouffarik und Blidah wurden ebenfalls drei Stösse bemerkt.

25. Februar. Morgens 2 Uhr 5 Min., 2 Uhr 14 und 19 Min. Erdstösse zu Bougie, wovon der dritte der stärkste seit langer Zeit war. Die Bewegung dauerte 3 Sec. und kam von NO, unterirdisches Getöse ging ihr voraus.

14. März. Morgens 2 Uhr Erdbeben zu Boghar.

11. Juni. Morgens 2 Uhr Erdstoss zu Fort National.

14. Juli. Abends 12 Uhr 40 Min. Erdstoss mit Detonation von 5 bis 6 Sec. in Fort National (Kabylien).

8. September. Morgens 12 Uhr 20 Min. ziemlich starker Erdstoss in Cherchel.

10. September. Morgens 3 Uhr Erdbeben in Algier und Umgebung von N nach S; in Staoueli und Sidi-Ferrach ebenfalls, dagegen zeigten die Apparate des Observatoriums nichts an.

15. October. Morgens 8 Uhr 15 Min. Erdbeben in Oran.

18. October. Abends 10 Uhr 5 Min. zwei Stösse zu Constantine von 1 Sec. aus NW nach SO.

1866.

9. Februar. Abends $10^3/_4$ Uhr heftiger Erdstoss zu Philippeville von N nach S.

11. Mai. Abends $9^3/_4$ Uhr drei Stösse in Batna.

21. Mai. Morgens 2 Uhr 10 Min. zwei Stösse in Batna.

4. Juli. Zwischen 12 und 1 Uhr Nachts Stoss in Batna und $3^3/_4$ Uhr Morgens ein zweiter.

9. Juli. Zwei Erdstösse in der Stadt Algier von N nach S Abends 1 Uhr 5 Min., in Bouffarik 1 Uhr 12 Min. und in Blidah 1 Uhr 15 Min.

7. October. Morgens 6 Uhr vier schwache Erschütterungen in Constantine und Philippeville. Mehrere Tage später wiederholte sich das Ereigniss.

1867.

2. Jänner. Grosses Erdbeben in Algier. Dasselbe begann Morgens 4 Uhr und dauerte mit längeren und kürzeren Unterbrechungen bis $10^1/_2$ Uhr. Der heftigste Stoss fand um 7 Uhr 13 Min. statt und zeichnete sich durch lange Dauer, 12—15 Min. (?) aus. In der Stadt Algier schien die Bewegung

von NW nach SO gerichtet und begann mit dumpfem Rollen, dem in 8 Sec. mehrere Stösse folgten, die unter Anderem Uhren zum Stillstande brachten. Um 9 Uhr 25 Min. und 9 Uhr 36 Min. wiederholte sich das Ereigniss. In Blidah trat der erste Stoss 7 Uhr 13 Min. von O nach W ein. Grosse Verwüstungen wurden dadurch in Blidah und den Dörfern Chiffa, el Affraun, el Aim, Benrasmi und Mouzaiaville angerichtet. In el Affraun blieb kein einziges Haus stehen, der ganze Ort bildete einen Schutthaufen. In Mouzaiaville kamen 40 Menschen um und mehr als 100 wurden verwundet; el Affraun hatte 12 Todte; auch viele Häuser der Stadt Algier, von Mustapha und el Biar litten. Das Erdbeben wurde im ganzen Tell gespürt, aber nicht in den Provinzen Oran und Constantine. In Medéa von 7 Uhr 10 Min. bis 9¼ Uhr vier Stösse, in Miliana 7 Uhr 20 Min. sehr heftig von O nach W, in Aumale 4 Uhr erster Stoss beobachtet, dann 7 Uhr 18 Min. In Dra el Mizar um 7 Uhr 20 Min., in Fort National um 6 Uhr 53 Min. und 9 Uhr 17 Min.

2.—3. Jänner. Nachts mehrere Stösse in Blidah.

3. Jänner. Morgens 7 Uhr Stoss in Blidah, 11 Uhr 5 Min. im Dorf Marengo und im Laufe des Tages einer in Algier.

4. Jänner. Morgens 1¾ Uhr in Blidah zwei Stösse, 2 Uhr und 3¾ Uhr nochmals; um 4 Uhr ein Stoss zu Dalmatie und Algier, um 5 Uhr 10 Min. Morgens und 2½, 4¼ und 9 Uhr Abends Stösse in Blidah.

5. Jänner. Morgens 3 Uhr Stoss in Blidah.

6. Jänner. Gegen Mittag schwacher Stoss in Algier.

7. Jänner. Morgens nach 1 Uhr heftiger Stoss in Algier, um 4 Uhr Zittern des Bodens und 5 Uhr 10 Min. in Metidja, Algier, Blidah, Medéa heftiges Beben während 3 Sec.

8. Jänner. Gegen 6 Uhr Morgens schwaches Beben in Blidah.

19. Jänner. Morgens 4 Uhr erster Stoss in Bouffarik, 6 Uhr zwei Stösse, die auch 12 Sec. lang in Guelma und Bone gespürt wurden; um 6 Uhr 13 Min. traten an verschiedenen Orten der Provinz Constantine Erschütterungen von W nach O ein.

25. Jänner. Morgens 1 Uhr heftiger Stoss zu Sétif von 2—3 Sec.

25. Jänner. Erdbeben in Aumale.

31. Jänner. Morgens 5 Uhr schwacher Stoss in Blidah.

4. Februar. Morgens 3 Uhr 35 Min. starker Stoss zu Bousanda von NW nach SO fast 1 Min. lang; 3 Uhr 37 Min. in Bordj-Bou-Arréridj zwei Stösse von W nach O und ein stets zunehmendes Getöse; 3 Uhr 40 Min. Stösse in Boghar, in Fort National 3 Uhr 44 Min. von N nach S 3—4 Sec. anhaltend. Um 3 Uhr 50 Min. Erdbeben in Biskra, Algier, Blidah, Bouffarik und Batna.

5. Februar. Erdbeben in der Gegend von Laghouat.

11. Februar. Morgens 1 und 5 Uhr Stösse in Algier.

14. Februar. Morgens 3 Uhr 25 Min. heftiger Erdstoss in Oran.

15. Februar. Morgens 3 Uhr 20 Min. Stoss in Oran.

17. Februar. Abends 10 Uhr 35 Min. Erdstoss in Mouzaiaville von N nach S.

3. März. Morgens 1 Uhr 40 Min. Stoss in Blidah von W nach O.

3. April. Morgens 1 Uhr 50 Min. Erdbeben in Blidah und Mouzaiaville mit Detonation aus W gegen O.

16. April. Morgens 10 Uhr 40 Min. Stoss in Aumale.

22. April. Morgens 2 Uhr 27 Min. sehr starker Stoss in der Ebene westlich von Blidah, Mitidjar und Medéa mit Getöse aus W nach O.

4. Mai. Abends $11\frac{1}{2}$ Uhr Stoss mit Getöse in Blidah und Mouzaiaville.

8. Mai. Morgens 11 Uhr 40 Min. Stoss in Algier mit Getöse 1 Sec. lang von N nach S.

9. Mai. Morgens 2 Uhr leichtes Erdbeben in Blidah.

9. Mai. Abends 11 Uhr 50 Min. Erdbeben aus SO in Blidah, Kaléah und Umgebung.

24. Juni. Morgens 1 Uhr 15 Min. Erdstoss in Aumale und Umgebung.

29. Juni. Abends $8\frac{1}{4}$ Uhr Erdbeben in Mouzaiaville, vorher heftige Detonation, auch in Blidah gespürt.

19. Juli. Abends 4 Uhr 20 Min. Stoss in Sétif von N nach S, stärker noch in der Umgebung von Guelma.

20. October. Erdstoss zu Mostaganem.

25.—26. October. Mitternacht und 12 Uhr 25 Min. Morgens heftiger Stoss von 1 Sec. in Aïn-Smara, Provinz Constantine, dumpfes Getöse und schwache Oscillationen von N nach S. In derselben Nacht spürte man auch in Constantine Erdbeben.

7. November. Morgens 6 Uhr schwaches Erdbeben zu Teniet-el-Haad.

1868.

17. August. Morgens $8\frac{1}{2}$ Uhr Erdbeben in Tenès von W nach O, später noch drei Stösse.

18. August. Morgens 11 Uhr Erdstoss in Tenès.

1869.

10. April. Abends 10 Uhr 15 Min. schwacher Stoss von W nach O in Philippeville und Collo.

15. Juli. Heftiger Stoss von 15 Sec. in Aumale.

1. September. Abends 8 Uhr 15 Min. Erdbeben in Batna von NW nach SO.

20. September. Morgens 10 Uhr 29 Min. schwacher Stoss in Chébli von SW nach NO 3 Sec. lang und darauf ein heftiger. In der Stadt Algier wurde er von SO nach NW gespürt.

16. November. Ein heftiges Erdbeben suchte den Süden von Algier heim, besonders Biskra. Heftige Stösse traten 12 Uhr 50 Min. und 3 Uhr Abends ein von SW nach NO. Die Kaserne und mehrere andere Gebäude wurden beschädigt, Seriana aber gänzlich zerstört. In Sidi-Alba sind 45 Häuser zusammengestürzt; der Weg von M'choueneih nach Edistra wurde in Folge eines Bergsturzes ungangbar. Um 7 Uhr Abends erfolgte nochmals ein schwacher Stoss und um 9 Uhr ein heftiger. In Sétif spürte man 12 Uhr 5 Min. und in Batna 1 Uhr 20 Min. und 8 Uhr Abends Erdstösse.

18. November. Morgens 4 Uhr Stoss in Biskra; um 4 Uhr 30 Min. Abends einer in Djemorah, Beni-Souk und Biskra.

19. November. Morgens 3 Uhr heftiges Getöse in Biskra und um 7 Uhr 13 Min. ein Stoss, der auch in Gurta, Sidi Okba, Droh, Djemorah u. s. w. gespürt wurde. In El Hebbub stürzten mehrere Häuser zusammen, in Batna erfolgten 7 Uhr 25 Min. zwei Stösse. Die Erderschütterungen dauerten schwach bis 18. November an.

1870.

13. Februar. Schwache Erderschütterungen an der Küste von Acacha, zwischen der Mündung des Oued-Khumis und der Landspitze Kef-Ibiler. Eine Erdmasse von neun Hektaren stürzte auf das Ufer und das Meer herab.

14. und 15. Februar dauerten die Erschütterungen an der bezeichneten Küste fort.

25. März. Nachts Erdbeben in der Stadt Algier.

30.—31. März. Nachts in Algier und Umgebung heftiger Stoss. In Mouzaiaville, Bouffarik und Blidah erhielten Häuser Risse.

1. Juni. Morgens 12 Uhr 27 Min. Erdbeben bei heftigem Orkan in Bone

1871.

7.—8. Februar. In der Nacht ereigneten sich mehrere Erdstösse in Algier, besonders in Mostaganem.

1. März. Mehrere Erdstösse in Oran, Tleman, Nemours.

15. März. Schwacher Erdstoss in Blidah.

1. Mai. Morgens 8 Uhr Erdbeben in Tenès von N nach S.

6. Mai. Erdbeben in Philippeville von 6 Sec. aus N nach S. In Constantine trat es schwächer auf.

7. Mai. Morgens $2^1/_2$ Uhr Erdbeben in Constantine von 40 Sec., gefolgt von drei Detonationen. Die Erschütterung war so heftig; dass Mauern gespalten wurden. Zwischen 4 und 6 Uhr Morgens folgten noch zwei Stösse.

3. October. Morgens 8 Uhr zwei Stösse in Tenès.

5. October. Morgens ein Erdstoss in Tenès.

12. November. Heftiger Erdstoss in Tenès.

22. November. Erdstoss in Mostaganem.

23. November. Erdstoss in Mascara.

3. December. Morgens 1 Uhr Erdstoss in Tenès.

4. December. Abends 1 Uhr 53 Min. Erdstoss in Tenès.

1872.

22. Juli. Morgens $8^1/_2$ Uhr heftiger Stoss in Oran, Mostaganem, Arzew, Siddi-bel-Abbes, St. Denis du Sip und Mascara.

20. November. Erdbeben auf Cap Tenès.

14.—15. December. Nachts in Oran zwei Erdstösse.

1873.

8. Jänner. Morgens 6 Uhr 20 Min. heftiger Stoss in Montenotte und Tenès von NO gegen SW.

10. Jänner. Morgens 3 Uhr zwei Stösse in Oran, Sig und Arzew von O nach W.

Zwischen 20. und 27. September ereignete sich in Blidah wieder eine Erderschütterung.

16. October. Abends 10 Uhr 40 Min. Erdbeben in Blidah aus N gegen S 6—7 Sec. dauernd mit unterirdischem Getöse. Zwei Minuten später erfolgte ein zweiter Stoss, den man auch in Medéa, Alsung und Mouzaiaville spürte.

17. October. Abends $10^3/_4$ Uhr ziemlich starkes Erdbeben in der Stadt Algier.

1874.

7. Jänner. Erdstoss in der Stadt Algier.

11. Februar. Kurz vor 11 Uhr Morgens schwacher Stoss in Blidah.

28. März. Morgens 11 Uhr 12 und 20 Min. Stösse in Algier, Cherchell, Miliannata und einem grossen Theil von Algerien von N nach S. Die erste Erschütterung war die stärkere und dauerte 7—10 Min.

29. März. Erdstösse in einem grossen Theil von Algerien. In Cherchell und Miliannata erhielten die Häuser Sprünge.

11. April. Um Mitternacht Erdbeben in Algier.

13. April. Morgens 11 Uhr Erdstoss in der Stadt Algier.

15. April. Morgens 1 Uhr Erdstoss in der Stadt Algier.

1875.

20. Jänner. Morgens 10 Uhr mehrere Stösse von N nach S in Tlélat.

29. Jänner. Morgens 10 Uhr Erdbeben in Sidi-bel-Abbès.

28. November. Abends 9 Uhr heftiger Erdstoss in Blidah und Medéa.

1876.

20. Jänner. Morgens 9 Uhr verticaler Stoss von 2 Sec. in Constantine.

Anfang März traten mehrere Erderschütterungen in Constantine und Djijelly ein.

Ende März fanden, dem „Petit Journal" zufolge, zwei Erdstösse in Medea und Cherchell statt, deren Datum jedoch nicht angegeben wurde.

4. Mai. Abends $3^1/_2$ Uhr schwacher Stoss in der Stadt Algier.

1877.

20. Jänner. Abends 7 Uhr zwei schwache Erdbeben zu Dra-el-Mizan.

2. September. Schwaches Erdbeben in Cherchell.

In der ersten Woche des October erfolgte ein Stoss in Sétif.

1888.

15. August. Heftiges Erdbeben von 5 Sec. Dauer in Constantine.

9. October. Abends 2 Uhr 30 Min. starkes Erdbeben zu Philippeville von N nach S; nur in Jammasses, wo die Kirche litt und in Stora, wo ein Haus einstürzte, entstand Schaden.

13. November. Morgens gegen 3 Uhr in Oran ein etwa 8 Sec. anhaltendes Erdbeben.

Süd-Amerika.

Chile.

1865.

2. Jänner. Morgens $9^1/_2$ Uhr Erdbeben in Santiago.

8. Mai. Morgens 7 Uhr 10 Min. Erdbeben in Valparaiso und Santiago 30 Sec. lang von O nach W.

21. Mai. Abends 4 Uhr in Santiago zwei Erdstösse.

22. Mai. Abends 9 Uhr 20 Min. in Santiago und 9 Uhr 25 Min. in Valparaiso drei Erdstösse.

25. Juni. Morgens 5 Uhr Erdbeben in Santiago.

20. Juli. Abends 1 Uhr 10 Min. Erdbeben in Santiago.

11. August. Morgens 9 Uhr 17 Min. in Santiago zwei Stösse.

7. September. Abends 11 Uhr Getöse mit Erdbeben in Santiago.

3. October. Abends 1 Uhr 55 Min. in Valparaiso und um 10 Uhr 50 Min. abermals ein Erdbeben, in Santiago um 2 Uhr Abends.

18. October. Abends 10 Uhr 55 Min. in Santiago heftiges Getöse, worauf zwei Stösse folgten.

Mitte November starker Stoss mit Getöse in Santiago.

Zwischen 25. und 31. December, an nicht näher bekanntem Tage, Abends 3 Uhr 18 Min. Getöse ohne Erdbeben in Santiago.

1866.

18. März. Morgens $8^3/_4$ Uhr ziemlich starker Stoss in Valparaiso von 20 Sec. und um 8 Uhr 55 Min. heftiges Getöse mit folgendem Erdbeben in Santiago.

23. März. Abends 10 Uhr 57 Min. heftiges Getöse mit folgenden zwei Stössen in Santiago.

28. März. Morgens 1 Uhr 30 Min. Erdstoss in Santiago.

Ende März verschwand das Dorf Ayata, Provinz Munecas. In wenig Stunden schob es sich weit fort, die Häuser drehten sich von O nach W und die Bäume neigten sich. Die Bewegung dauerte drei Tage.

7. April. Morgens 12 Uhr 5 Min. leichtes Erdbeben in Santiago.

19. April. Abends 8 Uhr 16 Min. heftiges Getöse, gefolgt von zwei Stössen in Santiago.

26. April. Abends 2 Uhr 22 Min. Getöse mit Erdbeben in Santiago.

12. Mai. Morgens 12 Uhr 40 Min. Getöse mit Erdbeben in Santiago.

6. Juni. Morgens 1 Uhr Getöse mit Erdbeben in Santiago.

7. Juli. Kurz vor 1 Uhr Morgens Erdbeben in Copiapo, nachher Getöse.

11. Juli. Abends $10^1/_2$ Uhr heftiges Erdbeben in Santiago.

17. Juli. Morgens 5 Uhr 12 Min. Erdbeben in Santiago und um $5^3/_4$ Uhr starker Stoss in Valparaiso.

26. Juli. Abends 3 Uhr 57 Min. Erdbeben in Santiago.

10. August. Abends 1 Uhr 36 Min. heftiges Getöse und leichter Erdstoss in Santiago.

13. September. Abends 6 Uhr Erdstoss und lange dauerndes Getöse in Santiago.

9. October. Abends 10 Uhr 10 Min. Getöse, gefolgt von schwachem Stoss in Santiago.

21. October. Abends 1 Uhr 16 Min. Erdbeben in Santiago.

8. November. Leichtes Erdbeben in Valparaiso.

1867.

18. Jänner. Morgens 10 Uhr 3 Min. in Santiago und Valparaiso zwei Erdstösse.

30. Jänner. Morgens 11 Uhr 27 Min. schwacher Stoss in Santiago.

16. Februar. Morgens 7 Uhr 40 Min. schwacher Stoss in Santiago.

25. Februar. Abends 8 Uhr 49 Min. schwacher Stoss in Santiago.

13. April. Abends 10 Uhr 10 Min. zu Valparaiso zwei Stösse von 15 Sec., die auch in Santiago heftig waren.

15. April. Abends 2 Uhr 5 Min. heftiger Stoss in Santiago.

11. Mai. Abends 10 Uhr 4 Min. heftiger Stoss in Santiago, vorher und nachher Getöse.

15. Mai. Abends $12^1/_2$ Uhr Getöse ohne Erdstoss in Santiago.

3. Juni. Morgens 5 Uhr 29 Min. heftiges Erdbeben mit Getöse in Santiago.

8. Juni. Abends 7 Uhr 5 Min. schwaches Erdbeben mit Getöse in Santiago.

10. Juni. Abends 1 Uhr 50 Min. starkes Erdbeben mit Getöse in Santiago.

10. Juli. Abends 8 Uhr 35 Min. schwaches Erdbeben mit Getöse in Santiago.

15. Juli. Abends 9 Uhr 53 Min. heftiges Getöse ohne Erdbeben in Santiago.

11. September. Abends 9 Uhr 30 und 33 Min. Erdbeben und Getöse in Santiago.

11. October. Morgens 7 Uhr schwaches Erdbeben und Getöse in Santiago.

11. November. Morgens 6 Uhr 10 Min. Erdbeben in Santiago.

16. December. Morgens 1 Uhr 56 Min. Erdbeben in Santiago.

23. December. Abends 10 Uhr 43 Min. Erdbeben mit anhaltendem Getöse in Santiago.

1868.

7. Jänner. Erdbeben in Conception.

13. Jänner. Abends 5 Uhr 40 Min. in Copiapo Erdbeben von 35 Sec.

14. Jänner. Morgens $1^1/_2$ Uhr Erdbeben in Copiapo.

22. Jänner. Morgens 9 Uhr und Abends 4 Uhr 24 Min. Erdstösse in Copiapo.

3. Februar. Morgens 12 Uhr 27 Min. schwaches Erdbeben in Santiago.

10. Februar. Abends 1 Uhr 20 Min. Erdbeben in Copiapo.

13. Februar. Abends 3 Uhr 45 Min. Erdbeben in Copiapo.

24. Februar Abends 2 Uhr 2 Min. Erdbeben in Copiapo.

28. Februar. Abends 11 Uhr 58 Min. starkes Erdbeben in Santiago.

29. Februar. Abends 6 Uhr 30 Min. wellenförmiges Erdbeben von 15 Sec. in Valparaiso, um 6 Uhr 38 Min. schwache Stösse in Santiago.

4. März. Abends 5 Uhr 3 Min. und 8 Uhr 43 Min. in Copiapo Erdstösse von 48 und 10 Sec.

23. April. Abends 12 Uhr 3 Min. Erdbeben in Copiapo; der Pinchincha setzte den am 19. März begonnenen Ausbruch fort.

7. Mai. Abends 8 Uhr 43 Min. Erdbeben in Copiapo von 3 Sec.

8. Mai. Abends 11 Uhr 57 Min. heftiges Getöse und darauf ein schwacher Stoss in Santiago.

4. Juni. Morgens 1 Uhr 2 Min. heftiges Erdbeben in Copiapo.

9. Juni. Abends 4 Uhr 10 Min. heftiges Erdbeben in Copiapo.

20. Juni. Morgens 8 Uhr 24 Min. Erdbeben, dem Getöse vorausging, in Santiago.

23. Juni. Abends 3 Uhr 53 Min. Erdbeben in Copiapo.

7. Juli. Abends 8 Uhr 10 Min. Erdbeben in Copiapo von 30 Sec.

17. Juli. Morgens 2 Uhr 12 Min. in Santiago zwei Erdstösse.

19. Juli. Abends 3 Uhr 32 Min. schwaches Beben mit Getöse in Santiago.

13. August. Abends 5 Uhr heftiges Erdbeben in Coquimbo, um 5 Uhr 15 Sec. in Copiapo während 150 Sec. Es war dies der Ausläufer des grossen Erdbebens von Peru und wurde auch schwach in Valparaiso gespürt. Um 9 Uhr traten in Talcahuano drei Stösse ein und in der Nacht noch einer in Copiapo.

14. September. Abends 7 Uhr leichtes Erdbeben in Santiago.

23. September. Abends 4 Uhr starkes Getöse in Santiago.

9. October. Morgens 3 Uhr 23 Min. Erdbeben in Copiapo von 30 Sec.

13. October. Morgens 1 Uhr 20 Min. Erdbeben von NW nach SO in Copiapo, später neun schwache Stösse und dann etwa alle halbe Stunde ein Stoss. Morgens 1 Uhr schwaches Beben in Valparaiso und Santiago und Abends Getöse daselbst.

14. October. Abends $8^3/_4$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 5 Sec.

16. October. Morgens 3 Uhr Erdbeben in Santiago; in Valparaiso erschien eine Woge.

17. October. Morgens 7 Uhr Erdbeben in Copiapo von 6 Sec., dann um $10^1/_2$ Uhr und Abends 1 Uhr 20 Min., 4 Uhr 5 Min., 5 Uhr 10 Min. und $8^1/_4$ Uhr Stösse.

18. October. Abends 3 Uhr 15 Min. und 5 Uhr 20 Min. Erdbeben in Copiapo. In Santiago ein schwacher Stoss.

19. October. Morgens 6 Uhr 40 Min. und 8 Uhr 55 Min. Erdstösse in Copiapo von 6 und 12 Sec. Abends 3 Uhr 5 Min. noch einer.

21. October. Morgens 6 Uhr Erdstoss in Copiapo von 9 Sec.

23. October. Abends 8 Uhr 45 Min. Erdstoss in Copiapo von 5 Sec.

24. October. Morgens 11 Uhr 55 Min. Erdstoss in Copiapo von 20 Sec.

25. October. Morgens 5 Uhr Erdstoss in Copiapo von 13 Sec.

30. October. Morgens 10 Uhr 15 Min. Erdstoss in Copiapo von 4 Sec.

31. October. Morgens 2 Uhr 15 Min. Erdstoss in Copiapo von 12 Sec.

2. November. Morgens 7 Uhr 33 Min. leichtes Beben in Santiago.

3. November. Erdstoss in Santiago.

4. November. Erdstoss in Santiago.

7. November. Morgens 7 Uhr Erdbeben in Copiapo von 45 Sec.

8. November. Morgens 10 Uhr 45 Min. Erbeben in Copiapo von 10 Sec.

9. November. Morgens 6 Uhr 45 Min. Erdbeben in Copiapo von 8 Sec. und Abends 6 Uhr 20 Min. und 8 Uhr Stösse von 120 und 5 Sec.

10. November. Abends 8 Uhr 45 Min. Erdbeben in Copiapo von 6 Sec.

18. November. Erdbeben in Santiago.

20. November. Abends 8 Uhr 25 Min. Erdbeben in Copiapo von 4 Sec.

28. November. Morgens 4 Uhr 45 Min. Erdbeben in Copiapo von 30 Sec.

29. November. Abends 8 Uhr 50 Min. Erdbeben in Copiapo von 30 Sec.

11. December. Morgens 2 Uhr 10 und 4 Uhr 20 Min. Erdbeben in Copiapo von 150 und 8 Sec.

15. December. Morgens 4 Uhr 5 Min. Erdbeben in Copiapo von 6 Sec.

1869.

4. Jänner Morgens 12 Uhr 55 Min. Erdbeben in Santiago, vorher Getöse, um 9 Uhr 50 Min. eines in Copiapo von 15 Sec.

5. Jänner. Abends 4 Uhr 30 Min. Erdbeben in Santiago.

8 Jänner. Morgens 1 Uhr 38 Min. Erdbeben mit Getöse in Santiago; Abends 2 Uhr 30 Min. in Copiapo 10 Sec. lang.

9. Jänner. Erdbeben in Talca.

23. Jänner. Abends 9 Uhr Erdbeben in Copiapo von 5 Sec.

25. Jänner. Morgens 1 Uhr 24 Min. heftiger Stoss von 15 Sec. und vorher Getöse in Santiago, Abends 12 Uhr 30 Min. in Copiapo einer.

27. Jänner. Morgens 12 Uhr 20 Min. unterirdisches Getöse in Santiago und 4 Uhr Erdstoss von 10 Sec. in Copiapo.

2. Februar. Abends 9 Uhr 15 Min. Erdbeben in Copiapo von 15 Sec.

3. Februar. Morgens 12 bis 1 Uhr Getöse ohne Erdbeben in Santiago.

5. Februar. Morgens 11 Uhr 21 Min. Erdbeben mit schwachem Getöse in Santiago.

10. Februar. Morgens 4 Uhr 30 Min. Erdbeben in Santiago und Abends 10 Uhr 45 Min. in Copiapo 20 Sec. lang.

11. Februar. Morgens 3 Uhr 20 Min. Erdbeben in Copiapo von 30 Sec. und 4 Uhr 30 Min. unterirdisches Getöse in Santiago.

14. Februar. Morgens 9 Uhr Erdbeben in Santiago.

15. Februar. Morgens $5^1/_2$ Uhr Erdbeben von 15 Sec. in Copiapo. Auch in Talca an diesem Tag ein Erdstoss.

20. Februar. Erdbeben in Talca um 8 Uhr 26 Min. Morgens.

21. Februar. Morgens 7 Uhr 50 Min. Erdbeben in Copiapo von 20 Sec., Abends 10 Uhr 57 Min. eines in Santiago mit Getöse.

23. Februar. Abends 10 Uhr 35 Min. heftiges Getöse in Santiago.

1. März. Zwischen 9 und 10 Uhr Abends heftiges Getöse in Santiago.

7. März. Abends $6^1/_2$ Uhr Erdbeben in Talca.

15. März. Morgens $4^1/_4$ Uhr heftiges wellenförmiges Erdbeben von 15 Sec. in Valparaiso, Abends 4 Uhr 20 Min. in Copiapo 5 Sec. lang.

26. März. Morgens 6 Uhr 50 Min. leichtes Erdbeben zu Santiago.

30. März. Abends $10^3/_4$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 20 Sec.

31. März. Abends $9^1/_2$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 15 Sec.

11. April. Abends 2 Uhr 55 Min. Erdbeben in Copiapo von 3 Sec.

20. April. Abends 10 Uhr 45 Min. Erdbeben in Copiapo von 50 Sec.

23. April. Morgens 6 Uhr 30 Min. Erdbeben in Copiapo.

30. April. Morgens 10 Uhr 57 Min. Erdbeben mit heftigem Getöse 6 Sec. lang in Santiago und gleichzeitig in Talca.

9. Mai. Abends 9 Uhr 10 Min. Erdbeben in Copiapo von 5 Sec.

10. Mai. Morgens 4 Uhr Erdbeben in Copiapo von 30 Sec.

20. Mai Abends 5 Uhr Erdbeben in Santiago von 5 Sec.

26. Mai. Abends 8 Uhr leichtes Erdbeben mit Getöse in Santiago.

28. Mai. Abends 4 Uhr 40 Min. heftiger Erdstoss in Talca von O nach W.

1. Juni. Morgens 1 Uhr 5 Min. in Santiago zwei Stösse mit lange dauerndem Getöse.

8. Juni. Abends 12 Uhr 1 Min. heftiger Stoss in Santiago von 20 Sec.

15. Juni. Abends $12^1/_2$ Uhr und $6^3/_4$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 5 und 20 Sec.

17. Juni. Abends $9^3/_4$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 2 Sec.

18. Juni. Abends 11 Uhr 50 Min. Erdstoss in Talca.

19. Juni. Abends 2 Uhr 10 Min. Erdstoss in Copiapo von 60 Sec. und 2 Uhr. 16 Min. in Coquimbo.

21. Juni. Morgens 12 Uhr 17 Min. Getöse in Santiago und 10 Uhr 10 Min. Erdstoss von 2 Sec. in Copiapo.

30. Juni. Abends 3 Uhr 18 Min. heftiger Stoss in Santiago.

5. Juli. Abends $7^3/_4$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 2 Sec.

14. Juli. Abends $4^1/_2$ Uhr leichtes Erdbeben in Talca.

16. Juli. Morgens 11 Uhr 20 Min. Erdbeben in Coquimbo und um $6^1/_2$ Uhr in Talca mit Getöse.

20. Juli. Abends $8^1/_2$ Uhr Stoss in Copiapo von 60 Sec.

28. Juli. Morgens 3 Uhr Erdstoss in Talca.

29. Juli. Morgens 2 Uhr Erdstoss in Copiapo von 5 Sec.

3. August. Abends 1 Uhr 8 Min. Erdstoss in Copiapo von 1 Sec.

7. August. Häufig unterirdisches Getöse in Coquimbo.

8. August. Morgens $4^1/_2$ Uhr und Abends 2 Uhr Erdstösse in Coquimbo.

10. August. Morgens $4^1/_4$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 6 Sec.

17. August. Abends $12^3/_4$ Uhr Erdbeben mit Getöse in Santiago.

18. August. Kurz vor 12 Uhr Morgens Stoss von 3 Sec. in Copiapo, Abends $10^1/_2$ Uhr mit Getöse in Santiago.

21. August. Abends $1^1/_4$ Uhr Erdstoss in Copiapo von 30 Sec.

26. August. Abends 8 Uhr Erdstoss in Santiago.

27. August. Morgens $2^1/_2$ Uhr Erdstoss in Copiapo von 30 Sec.

2. September. Abends 7 Uhr 40 Min. Erdbeben mit heftigem Getöse in Coquimbo.

10. September. Abends $1^1/_2$ Uhr schwaches Erdbeben in Valdivia.

13. September. Morgens $10^3/_4$ Uhr in Copiapo Stoss von 2 Sec.

14. September. Abends 7 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in Valdivia.

16. September. Abends 10 Uhr 53 Min. heftiges Getöse in Santiago.

26. September. Morgens 3 Uhr 8 Min. Beben in La Serena.

28. September. Abends 1 Uhr 15 Min. Erdstoss in Copiapo von 15 Sec.

29. September. Morgens $3^1/_4$ Uhr Erdbeben mit heftigem Getöse in Coquimbo.

2. October. Heftiges Getöse in Talca ohne Erdbeben.

10. October. Abends 12 Uhr 7 Min. Erdstoss in Coquimbo.

13. October. Morgens 2 Uhr 10 Min. Erdstoss in Coquimbo, um 9 Uhr 25 Min. in Copiapo 45 Sec. lang.

17. October. Abends 8 Uhr Erdstoss von 2 Sec. in Copiapo

23. October. Morgens 3 Uhr 39 Min. Stoss mit Getöse in Santiago.

30. October. Abends 12 Uhr 25 Min. Stoss mit heftigem Getöse in Coquimbo und um $12^3/_4$ Uhr in Copiapo.

31. October. Abends 5 Uhr 10 Min. heftiges Getöse in Talca.

2. November. Morgens 2 Uhr 25 Min. Stoss von 2 Sec. in Copiapo und Abends 11 Uhr 50 Min. in Santiago.

4. November. Abends 2 Uhr 55 Min. heftiger Stoss in Valdivia.

6. November. Morgens 10 Uhr 48 Min. heftiger Stoss von S nach N in Talca.

8. November. Abends 3 Uhr 15 Min. Erdbeben in Copiapo, Santiago, Coquimbo und La Serena, 40—60 Sec. anhaltend.

10. November. Abends $9^1/_4$ Uhr Erdstoss von 2 Sec. in Copiapo.

15. November. Abends $3^3/_4$ Uhr Erdstoss in Santiago.

18. November. Morgens 3 Uhr 32 Min. schwacher Stoss in Talca.

21. November. Morgens 1 Uhr Erdstoss mit Getöse in Coquimbo und Abends 11 Uhr in Copiapo während 10 Sec.

23. November. Morgens 3 Uhr 10 Min. Stoss von S nach N in Talca.

26. November. Morgens 5 Uhr 42 Min. Erdstoss in Talca.

27. November. Abends $2^1/_4$ Uhr Erdstoss in Copiapo.

29. November. Abends 8 Uhr 40 Min. Erdstoss in Copiapo.

1870.

1. Jänner. Abends $3^3/_4$ Uhr Erdstoss in Copiapo von 2 Sec.

10. Jänner. Abends 8 Uhr 10 Min. Erdstoss in Copiapo von 5 Sec.

14. Jänner. Abends 2 Uhr 7 Min. Erdstoss in Copiapo von 7 Sec.

15. Jänner. Morgens 5 Uhr 25 Min. heftiger Stoss mit grossem Getöse in Coquimbo.

16. Jänner. Abends 8 Uhr 50 Min. Erdstoss in Copiapo von 4 Sec.

17. Jänner. Erdstoss in Copiapo von 6 Sec.

21. Jänner. Morgens 10 Uhr 35 Min. Erdstoss mit Getöse in Coquimbo.

8. Februar. Morgens 8 Uhr 34 Min. Erdstoss mit Getöse in Coquimbo.

11. Februar. Morgens 3 Uhr 20 Min. Erdstoss in Copiapo von 2 Sec.

13. Februar. Morgens 8 Uhr 30 Min. heftiges Erdbeben mit Getöse in La Serena und Coquimbo.

14. Februar. Morgens $7^3/_4$ Uhr Erdstoss in Copiapo von 10 Sec.

27. Februar. Abends 8 Uhr 40 Min. Erdstoss in Copiapo von 3 Sec.

4. März. Abends 8 Uhr 35 Min. Erdstoss in Copiapo von 2 Sec.

8 März. Abends 10 Uhr Erdstoss in Copiapo von 5 Sec.

9. März. Abends 6 Uhr 10 Min., 6 Uhr 20 und 6 Uhr 38 Min. Erdstösse in Copiapo.

18. März. Morgens 9 Uhr 15 Min. Erdstoss in Copiapo.

20. März. Morgens 7 Uhr 15 Min. Erdstoss in Copiapo von 2 Sec.

22. März. Morgens 4 Uhr 40 Min. Erdstoss in Coquimbo.

29. März. Morgens 12 Uhr 13 Min. schwacher Stoss in Santiago.

20. April. Abends $8^3/_4$ Uhr Erdbeben in Valdivia.

21. April. Abends 11 Uhr 50 Min. heftiger Stoss mit Getöse in Coquimbo.

22. April. Erdbeben, wodurch das Dorf Calama, $22^1/_2°$ s. Br., am Fusse der grossen Cordilleren zerstört wurde. Es machte sich östlich von der Wüste Atakama und längs der ganzen Küste von Arica bis Caldera fühlbar.

23. April. Morgens 1 Uhr 10 Min. und Abends 1 Uhr 40 Min. Stösse in Copiapo.

27. April. Morgens 2 Uhr schwacher Stoss mit Getöse in Santiago.

2. Mai. Abends 12 Uhr 3 Min. heftiger Erdstoss in Talca.

3. Mai. Morgens 12 Uhr 28 Min. schwacher Stoss in Santiago von 40 Sec., aber mit Getöse, um 1 Uhr 6 Min. nochmals.

17. Mai. Morgens 9 Uhr Erdbeben in Copiapo von 5 Sec.

26. Mai. Morgens 7 Uhr 18 Min. Erdbeben in Talca.

2. Juni. Abends $7^1/_2$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 2 Sec.

13. Juni. Morgens 12 Uhr 55 Min. Erdbeben in Copiapo von 45 Sec.

15. Juni. Morgens 2 Uhr 42 Min. Erdbeben mit Getöse in Coquimbo.

18.—19. Juni. Um Mitternacht Erdstoss in Copiapo von 5 Sec.

25.—26. Juni. Um Mitternacht Erdstoss in Corral und um 2 Uhr 50 Min. Morgens in Valdivia.

10. Juli. Abends 4 Uhr 15 Min. Erdbeben in Coquimbo.

14. Juli. Morgens 3 Uhr 20 Min. Erdbeben in Coquimbo mit Getöse.

17. Juli. Abends $8^1/_4$ Uhr Erdbeben in Coquimbo.

24. Juli. Morgens 11 Uhr 8 Min. schwacher Stoss mit heftigem, lange dauerndem Getöse in Santiago.

26. Juli. Abends $9^1/_2$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 5 Sec.

27. Juli. Abends 7 Uhr Erdbeben in Copiapo von 60 Sec.

8. August. Morgens $12^1/_2$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 30 Sec.

9. August. Abends 8 Uhr 5 Min. Erdbeben in Copiapo von 10 Sec.

11. August. Morgens 10 Uhr 35 Min. Erdbeben in Copiapo.

15. August. Morgens $5^1/_2$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 5 Sec.

20. August. Morgens $2^3/_4$ Uhr in Carrizal Bajo Erdstoss von 40 Sec. mit grossem Getöse.

21. August. Abends 2 Uhr Erdbeben in Valdivia.

22. August. Morgens 12 Uhr 51 Min. Erdbeben in Santiago.

24. August. Morgens 1 Uhr 53 Min. Stoss in Coquimbo.

27. August. Erdbeben in Valparaiso.

13. September. Morgens $7^1/_2$ Uhr Erdstoss in Copiapo von 4 Sec. und 10 Uhr 20 Min. Abends ein zweiter von 5 Sec.

17. September. Morgens 1 Uhr 40 Min. Erdstoss in Copiapo von 8 Sec.

29. September. Abends 11 Uhr Erdstoss in Copiapo von 30 Sec.

2. October. Abends 7 Uhr 5 Min. Erdstoss mit Getöse in Santiago.

7. October. Abends 10 Uhr 52 Min. Erdstoss in Santiago von 15 Sec.

11. October. Morgens 5 Uhr 56 Min. Erdstoss in Santiago mit Getöse.

17. October. Morgens $5^3/_4$ Uhr Erdbeben in Talca.

25. October. Morgens $1^1/_2$ Uhr Erdstoss mit Getöse in Santiago.

3. November. Abends $5^1/_4$ Uhr Erdstoss in Coquimbo.

9. November. Abends 3 Uhr 52 Min. Erdstoss in Santiago von 15 Sec.

10. November. Morgens 12 Uhr 55 Min. Erdstoss in Coquimbo und 11 Uhr 16 Min. mit Getöse 15 Sec. lang in Santiago.

12. November. Abends 6 Uhr 31 Min. heftiges Getöse in Santiago ohne Erdbeben 20 Sec. lang.

14. November. Morgens 11 Uhr 52 Min. heftiger Stoss unter Getöse in Coquimbo und um $2^3/_4$ Uhr in Copiapo 10 Sec. lang.

16. November. Abends 12 Uhr 10 Min. schwacher Stoss in Copiapo.

17. November. Abends 2 Uhr 45 Min. heftiger Stoss mit Getöse in Coquimbo.

18. November. Morgens $8^1/_4$ Uhr Erdstoss in Copiapo von 15 Sec.

21. November. Morgens 2 Uhr 12 Min. schwacher Stoss mit vorausgehendem Getöse in Santiago.

22. November. Abends 8 Uhr 58 Min. Erdstoss in Coquimbo.

27. November. Abends $2^1/_4$ Uhr Erdstoss in Copiapo.

29. November. Abends 8 Uhr 40 Min. Erdstoss in Copiapo.

1870.

1. Jänner. Abends $3^3/_4$ Uhr Erdstoss in Copiapo von 2 Sec.

10. Jänner. Abends 8 Uhr 10 Min. Erdstoss in Copiapo von 5 Sec.

14. Jänner. Abends 2 Uhr 7 Min. Erdstoss in Copiapo von 7 Sec.

15. Jänner. Morgens 5 Uhr 25 Min. heftiger Stoss mit grossem Getöse in Coquimbo.

16. Jänner. Abends 8 Uhr 50 Min. Erdstoss in Copiapo von 4 Sec.

17. Jänner. Erdstoss in Copiapo von 6 Sec.

21. Jänner. Morgens 10 Uhr 35 Min. Erdstoss mit Getöse in Coquimbo.

8. Februar. Morgens 8 Uhr 34 Min. Erdstoss mit Getöse in Coquimbo.

11. Februar. Morgens 3 Uhr 20 Min. Erdstoss in Copiapo von 2 Sec.

13. Februar. Morgens 8 Uhr 30 Min. heftiges Erdbeben mit Getöse in La Serena und Coquimbo.

14. Februar. Morgens $7^3/_4$ Uhr Erdstoss in Copiapo von 10 Sec.

27. Februar. Abends 8 Uhr 40 Min. Erdstoss in Copiapo von 3 Sec.

4. März. Abends 8 Uhr 35 Min. Erdstoss in Copiapo von 2 Sec.

8 März. Abends 10 Uhr Erdstoss in Copiapo von 5 Sec.

9. März. Abends 6 Uhr 10 Min., 6 Uhr 20 und 6 Uhr 38 Min. Erdstösse in Copiapo.

18. März. Morgens 9 Uhr 15 Min. Erdstoss in Copiapo.

20. März. Morgens 7 Uhr 15 Min. Erdstoss in Copiapo von 2 Sec.

22. März. Morgens 4 Uhr 40 Min. Erdstoss in Coquimbo.

29. März. Morgens 12 Uhr 13 Min. schwacher Stoss in Santiago.

20. April. Abends $8^3/_4$ Uhr Erdbeben in Valdivia.

21. April. Abends 11 Uhr 50 Min. heftiger Stoss mit Getöse in Coquimbo.

22. April. Erdbeben, wodurch das Dorf Calama, $22^1/_2$° s. Br., am Fusse der grossen Cordilleren zerstört wurde. Es machte sich östlich von der Wüste Atakama und längs der ganzen Küste von Arica bis Caldera fühlbar.

23. April. Morgens 1 Uhr 10 Min. und Abends 1 Uhr 40 Min. Stösse in Copiapo.

27. April. Morgens 2 Uhr schwacher Stoss mit Getöse in Santiago.

2. Mai. Abends 12 Uhr 3 Min. heftiger Erdstoss in Talca.

3. Mai. Morgens 12 Uhr 28 Min. schwacher Stoss in Santiago von 40 Sec., aber mit Getöse, um 1 Uhr 6 Min. nochmals.

17. Mai. Morgens 9 Uhr Erdbeben in Copiapo von 5 Sec.

26. Mai. Morgens 7 Uhr 18 Min. Erdbeben in Talca.

2. Juni. Abends $7^1/_2$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 2 Sec.

13. Juni. Morgens 12 Uhr 55 Min. Erdbeben in Copiapo von 45 Sec.

15. Juni. Morgens 2 Uhr 42 Min. Erdbeben mit Getöse in Coquimbo.

18.—19. Juni. Um Mitternacht Erdstoss in Copiapo von 5 Sec.

25.—26. Juni. Um Mitternacht Erdstoss in Corral und um 2 Uhr 50 Min. Morgens in Valdivia.

10. Juli. Abends 4 Uhr 15 Min. Erdbeben in Coquimbo.

14. Juli. Morgens 3 Uhr 20 Min. Erdbeben in Coquimbo mit Getöse.

17. Juli. Abends $8^1/_4$ Uhr Erdbeben in Coquimbo.

24. Juli. Morgens 11 Uhr 8 Min. schwacher Stoss mit heftigem, lange dauerndem Getöse in Santiago.

26. Juli. Abends $9^1/_2$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 5 Sec.

27. Juli. Abends 7 Uhr Erdbeben in Copiapo von 60 Sec.

8. August. Morgens $12^1/_2$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 30 Sec.

9. August. Abends 8 Uhr 5 Min. Erdbeben in Copiapo von 10 Sec.

11. August. Morgens 10 Uhr 35 Min. Erdbeben in Copiapo.

15. August. Morgens $5^1/_2$ Uhr Erdbeben in Copiapo von 5 Sec.

20. August. Morgens $2^3/_4$ Uhr in Carrizal Bajo Erdstoss von 40 Sec. mit grossem Getöse.

21. August. Abends 2 Uhr Erdbeben in Valdivia.

22. August. Morgens 12 Uhr 51 Min. Erdbeben in Santiago.

24. August. Morgens 1 Uhr 53 Min. Stoss in Coquimbo.

27. August. Erdbeben in Valparaiso.

13. September. Morgens $7^1/_2$ Uhr Erdstoss in Copiapo von 4 Sec. und 10 Uhr 20 Min. Abends ein zweiter von 5 Sec.

17. September. Morgens 1 Uhr 40 Min. Erdstoss in Copiapo von 8 Sec.

29. September. Abends 11 Uhr Erdstoss in Copiapo von 30 Sec.

2. October. Abends 7 Uhr 5 Min. Erdstoss mit Getöse in Santiago.

7. October. Abends 10 Uhr 52 Min. Erdstoss in Santiago von 15 Sec.

11. October. Morgens 5 Uhr 56 Min. Erdstoss in Santiago mit Getöse.

17. October. Morgens $5^3/_4$ Uhr Erdbeben in Talca.

25. October. Morgens $1^1/_2$ Uhr Erdstoss mit Getöse in Santiago.

3. November. Abends $5^1/_4$ Uhr Erdstoss in Coquimbo.

9. November. Abends 8 Uhr 52 Min. Erdstoss in Santiago von 15 Sec.

10. November. Morgens 12 Uhr 55 Min. Erdstoss in Coquimbo und 11 Uhr 16 Min. mit Getöse 15 Sec. lang in Santiago.

12. November. Abends 6 Uhr 31 Min. heftiges Getöse in Santiago ohne Erdbeben 20 Sec. lang.

14. November. Morgens 11 Uhr 52 Min. heftiger Stoss unter Getöse in Coquimbo und um $2^3/_4$ Uhr in Copiapo 10 Sec. lang.

16. November. Abends 12 Uhr 10 Min. schwacher Stoss in Copiapo.

17. November. Abends 2 Uhr 45 Min. heftiger Stoss mit Getöse in Coquimbo.

18. November. Morgens $8^1/_4$ Uhr Erdstoss in Copiapo von 15 Sec.

21. November. Morgens 2 Uhr 12 Min. schwacher Stoss mit vorausgehendem Getöse in Santiago.

22. November. Abends 8 Uhr 58 Min. Erdstoss in Coquimbo.

27. November. Abends 10 Uhr 38 Min. heftiger Stoss mit Getöse in Santiago.

28. November. Morgens 8 Uhr 20 Min. heftiger Stoss in Valparaiso.

17. December. Morgens 1 Uhr 25 Min. Erdstoss von N nach S in Valparaiso, um 6 Uhr 57 Min. Abends schwach mit heftigem Getöse in Santiago.

18. December. Abends $7^3/_4$ Uhr in Valdivia zwei Stösse und $9^1/_2$ Uhr zu Corral zwei schwache Stösse.

31. December. Abends 1 Uhr 45 Min. zu Copiapo Erdstoss von 11 Sec.

1871.

7—9. Februar. Zahlreiche Erdstösse in Chile.

9. Februar. Heftiges Erdbeben in Illapel.

11. Februar. Morgens 4 Uhr heftiger Erdstoss in Valparaiso.

25. Februar. Morgens $11^1/_2$ Uhr heftiges Erdbeben in einem grossen Theil von Chile.

25. März. Morgens 10 Uhr 56 Min. abermals in einem bedeutenden Theil von Chile ein erhebliches Erdbeben. In Santiago spürte man einen sehr heftigen Stoss, der in Mauern Risse erzeugte. Um 11 Uhr traten in Valparaiso zwei Stösse ein von O nach W und Häuser wurden zerstört, in Carrico waren es ein heftiger und drei schwache Stösse, denen um 5 Uhr auch ein Erdbeben folgte; um 5 Uhr 20 Min. eines in Santiago und Rancagua; in Talca zählte man sieben und in Rancagua Nachts noch mehrere Stösse.

26. März. In Santiago drei heftige und mehrere schwache Stösse von NO nach SW, die meisten von ihnen auch in Valparaiso gespürt.

27. März. In Valparaiso fünf Stösse.

10. Juni. Mehrere Erdstösse in Chile.

11. Juli. Nach Getöse ein Erdstoss in Valparaiso, dem bis zum 15. noch zahlreiche folgten.

20. Juli. Sehr heftiger Stoss in Santiago.

21. August. Ein hauptsächlich in Peru auftretendes Erdbeben erstreckte sich bis Santiago und Valparaiso.

25. September. Erdbeben mit Getöse in Carrival Bajo.

1872.

26. März. Erdbeben an der Küste von Chile.

27. September. Erdbeben in Iquique, Santiago und längs der chilenischen Küste.

28. December. Erdbeben in einem Theile von Chile.

1873.

15. Mai. Erdbeben in Valparaiso und Umgebung von 42 Sec. Dauer Drei Menschen kamen um, viele wurden verwundet.

8. Juli. Erdstoss in Santiago.

1874.

15. Jänner. Erdbeben in Copiapo.

7. Juli. Erdbeben in Valparaiso.

26. October. Grosses Erdbeben in Chile, von Copiapo im Norden, bis Talca im Süden, 30 Sec. lang von O nach W.

1876.

Ende Jänner mehrere Erdstösse in Copiapo.

11. December. Heftiges Erdbeben in Chile während 50—60 Sec. Besonders heftig und mit Getöse trat es in Santiago auf, dann in Illapel, La Serena, Vellenar und Los Amdes. Schon mehrere Tage vorher waren zahlreiche Stösse erfolgt.

1879.

13.—16. November. Erdbeben in Valparaiso und Santiago.

1880.

21. Juli. Abends 10 Uhr 50 Min. heftiger und lange dauernder Erdstoss in Valparaiso, dem mehrere schwächere in der Nacht folgten.

14. August. Heftiges von Valparaiso bis Coquimbo sich erstreckendes Erdbeben von 90 Sec. Am meisten litt Illapel, aber auch in Quillota und Umgebung wurden Beschädigungen angerichtet.

1883.

7. März. Abends 11 Uhr 35 Min. Erdbeben in den chilenischen Anden.

8. März. Abends 3 Uhr 10 Min. Erdstoss in Copiapo.

28. Mai. Abends 9 Uhr 55 Min. in Valparaiso zwei Erdstösse.

21. Juni. Erdbeben in den Anden von Chile.

23. Juni. Morgens 2 Uhr 55 Min. Erdstoss in Valparaiso.

Peru, Bolivia und Quito.

1865.

8. Jänner. Erdbeben bei Callao.

9. Jänner. Erdbeben bei Callao. Im Meere entstand eine solche Bewegung, dass im Hafen und an der Küste das Wasser zu sieden schien und mehrere Häuser weggeschwemmt wurden.

Im Februar wiederholten sich öfters die Erdstösse in Callao.

15. Februar. Abends 3 Uhr 10 Min. Stoss in Tacna und Arica.

1. März. Morgens $6^1/_2$ Uhr Bewegung in der Bai von Callao.

12. März. Morgens 5 Uhr 25 Min. heftiger Stoss in Arica und Tacna.

17. März. Abends $7^1/_2$ Uhr starker Stoss in Tacna und Arica.

22. März. Abends 7 Uhr 25 Min. Stoss in Tacna und Arica.

3. April. Nachts Stoss in Tacna und Arica.

13. April. Abends 8 Uhr 25 Min. Stoss in Tacna und Arica.

18. April. Morgens 12 Uhr 30 Min. Stoss in Tacna und Arica.

15. Mai. Abends 1 Uhr 15 Min. heftiger Stoss zu Paita von SW nach NO.

29. Mai. Morgens 7 Uhr 16 Min. heftiges Erdbeben zu Lima von 56 Sec.

30. Mai. Abends 8 Uhr 10 Min. und 8 Uhr 57 Min. Stösse zu Tacna und Arica.

11. Juni. Morgens $4^1/_2$ Uhr Erdstoss zu Tacna und Arica.

22. Juni. Abends 6 und $8^1/_4$ Uhr Erdstoss zu Tacna und Arica.

25. Juli. Erdstoss in Callao.

26. Juli. Abends $9^3/_4$ Uhr heftiger Erdstoss zu Tacna und Arica; an demselben Tage einer in Callao.

27. Juli. Abends 9 Uhr 25 Min. Erdstoss zu Tacna und Arica.

12. September. Abends 8 Uhr Erdstoss zu Tacna und Arica.

25. September. Morgens 6 Uhr 24 Min. Erdstoss zu Tacna und Arica.

23. November. Abends 9 Uhr 40 Min. Erdstoss zu Tacna und Arica.

13. December. Erdbeben mit heftigem Getöse in Callao.

1866.

15. Februar. Abends 10 Uhr Erdstoss zu Tacna und Arica.

17. März. Abends 7 Uhr 23 Min. Erdstoss zu Tacna und Arica.

Ende März fand zu Ayata ein drei Tage dauerndes Erdbeben statt.

2. April. Morgens $6^1/_2$ Uhr leichter Stoss in Tacna und Arica.

25. April. Morgens 6 Uhr 55 Min. Erdstoss in Tacna und Arica.

29. Mai. Abends 10 Uhr 40 Min. Erdstoss in Tacna und Arica.

16. Juni. Morgens 10 Uhr 3 Min. Erdstoss in Tacna und Arica.

5. Juli. Abends 3 Uhr Erdstoss in Tacna und Arica.

23. Juli. Um Mittag starker Erdstoss in Tacna und Arica.

4. September. Abends 4 Uhr Erdstoss in Tacna und Arica.

17. September. Abends 7 Uhr 15 Min. Erdstoss in Tacna und Arica.

7. October. Abends 7 Uhr 10 Min. Erdstoss in Tacna und Arica.

9. October. Morgens 4 Uhr 10 Min. Erdstoss in Tacna und Arica.

20. October. Morgens 4 Uhr 12 Min. Erdstoss in Tacna und Arica.

26. October. Morgens 5 Uhr Erdstoss in Tacna und Arica.

28. October. Abends 7 Uhr 5 Min. Erdstoss in Tacna und Arica.

16. November. Heftiges Getöse ohne Erdbeben in Tacna und Arica.

24. November. Abends $7^1/_2$ Uhr Erdstoss in Tacna und Arica.

31. December. Abends $10^3/_4$ Uhr heftiger Erdstoss in Tacna und Arica.

21. Juni. Erdstoss in Guayaquil.

1867.

4. Februar. Abends 1 Uhr 55 Min. heftiger Stoss in Tacna und Arica.

7. Februar. Abends 6 Uhr 5 Min. heftiger Stoss in Tacna und Arica.

8. Februar. Abends 7 Uhr 20 Min. heftiger Stoss in Tacna und Arica.

18. Februar. Morgens 2 Uhr heftiger Stoss in Tacna und Arica.

11. Mai. Abends 7 Uhr 30 Min. heftiger Stoss in Tacna und Arica.

21. Mai. Morgens $2^1/_2$ Uhr heftiger Stoss in Tacna und Arica.

30. Mai. Morgens 1 Uhr Erdbeben in Ayacucho (Peru).
10. Juni. Erdbeben in Moquequa bei Eruption des Ubinas.
24. Juni. Erdbeben in Moquequa, am stärksten in der Nähe des Ubinas, aber bis Arequipa gespürt.
24. Juni. Morgens 8 Uhr 20 Min. Stoss in Tacna und Arica.
12. Juli. Abends 4 Uhr 27 Min. Stoss in Tacna und Arica.
16. Juli. Kurz nach Mittag Erdbeben in Lima.
27. Juli. Morgens 4 Uhr 30 Min. Erdstoss in Tacna und Arica.
10. August. Morgens 3 Uhr 30 Min. leichter Stoss in Tacna und Arica.
16. August. Erdbeben in Moquequa.
18. August. Morgens 9 Uhr Erdstoss in Tacna und Arica.
31. August. Abends 12 Uhr 20 Min. heftiges Beben in Lima.
2. September. Erdbeben in Moquequa.
11. September. Detonation und darauf heftiger Stoss in Guayaquil.
13. September. Abends 1 Uhr Erdstoss in Arica.
13. September. Abends 12 Uhr 15 Min. sehr heftiger Stoss in Tacna und Arica.
11. November. Abends 11 Uhr 55 Min. heftiger Stoss in Tacna und Arica.
17. November. Morgens 11 Uhr 15 Min. heftiger Stoss in Tacna und Arica.
19. December. Morgens $6^1/_4$ Uhr in Tacna zwei Erdstösse.
27. December. Erdbeben in Moquequa.

1868.

3. Jänner. Abends 11 Uhr 30 Min. starker Stoss in Lima von S nach N.
10. Jänner. Morgens $1^1/_2$ Uhr Erdstoss in Tacna und Arica.
28. Jänner. Abends 8 Uhr 15 Min. Erdstoss in Tacna und Arica.
29. Jänner. Abends $10^1/_2$ Uhr Erdstoss in Tacna und Arica.
30. Jänner. Morgens 6 Uhr 20 Min. Erdstoss in Tacna und Arica.
20. Februar. Morgens 8 Uhr Erdbeben in Quito.
5. März. Morgens 3 Uhr schwaches Erdbeben in Lima.
8. März. Morgens 8 Uhr 50 Min. schwaches Erdbeben in Lima.
12. März. Morgens 6 Uhr 45 Min. Getöse ohne Erdbeben in Lima.
19. März. Erdbeben am Pinchincha.
22. März. Erdbeben am Pinchincha.
30. März. Morgens 3 Uhr 45 Min. Erdbeben in Lima.
8. April. Morgens $3^1/_2$ Uhr Erdbeben in Lima.
18. April. Abends 8 Uhr 5 Min. heftiger Stoss in Tacna und Arica.
Im Mai zerstörten Erdbeben Pesilo und Peluta in Ecuador.
10. Mai. Morgens 11 Uhr 35 Min. heftiger Stoss in Arequipa.
13. Mai. Morgens $7^3/_4$ Uhr heftiger Stoss in Arequipa.
13. Mai. Abends 2 Uhr 2 Min. heftiger Stoss in Tacna und Arica.
21. Mai. Morgens 4 Uhr 30 Min. heftiger Stoss in Tacna und Arica.

7. Juni. In Ecuador erfolgten zwei so heftige Erdstösse, dass die Brücke bei Socalor stark beschädigt wurde.

8. Juni. Abends 7 Uhr 35 Min. Erdbeben in Arequipa.

12. Juni. Morgens $6^3/_4$ Uhr Erdbeben in Tacna und Arica.

14. Juni. Abends 1 Uhr 5 Min. Erdbeben in Arequipa.

22. Juni. Morgens $8^1/_4$ Uhr Erdstoss in Tacna und Arica.

11. Juli. Abends 10 Uhr 30 Min. heftiger Stoss in Lima.

Von Ende Juli bis Mitte August erfolgten heftige Erdstösse in der Provinz Tunguragua.

1. August. Abends 5 Uhr Erdbeben in Arequipa.

2.—3. August. Um Mitternacht Erdstoss in Tacna und Arica.

10. August. Abends 8 Uhr 20 Min. Erdstoss in Tacna und Arica.

11. August. Morgens 2 Uhr 25 Min. und 8 Uhr 30 Min. Abends Erdstoss in Tacna und Arica.

12. August. Morgens 1 Uhr 45 Min. Stoss in Tacna und Arica.

13. August. Grosses Erdbeben in Peru, dessen Wirkungen sich in die entferntesten Gegenden ausbreiteten; es war eines der furchtbarsten, die überhaupt in geschichtlicher Zeit vorgekommen sind. — Gegen $5^1/_2$ Uhr Abends hörte man in den südlichen Hafenstädten von Peru unterirdisches Getöse, dem bald das Erdbeben folgte. Am heftigsten war es zwischen Arequipa und Tacna, wo die erste Erchütterung ungefähr 7 Min. dauerte. Beide Orte wurden gänzlich zerstört. Die Bewegung pflanzte sich südlich bis Copiapo, östlich bis Paz und nördlich bis Lima fort. An letzterem Orte schwankte die Erde 2 Min. lang und eine Stunde später wiederholte sich die Bewegung etwas schwächer. Arica lag ebenfalls dem Centrum sehr nahe, denn hier waren die Stösse senkrecht. In Callao und Lima trat der erste Stoss 4 Uhr 46 Min. ein. Am südwestlichen Ende bei Copiapo in Chile dauerte die Bewegung $2^1/_2$ Min.; sie fing schwach an, dann aber glich die Erde einem Pendel und man konnte sich kaum aufrecht erhalten. Um 1 Uhr Nachts wiederholte sich die Bewegung und Morgens $4^1/_2$ Uhr nochmals mit lautem Getöse. In Arequipa waren die Stösse fast vertical, geräuschlos und endigten mit heftigem Getöse. Die Meisten konnten fliehen, so dass von den 60.000 Einwohnern der Stadt nur 2000 umkamen. Sämmtliche Dörfer und Haciendas ringsumher wurden zerstört. Bei Sama und Locomba bildeten sich Spalten, aus denen Ströme von Schlamm und Wasser hervorbrachen. Der Vulcan Misti rauchte ruhig. Während in Arequipa das unterirdische Getöse dem Erdbeben folgte, ging es demselben in Iquique voraus und noch zehn Tage folgten dort mindestens zwei Stösse täglich. In Arequipa zählte man bis 16. August Abends 8 Uhr 76 Stösse; in Tacna wurden vom 15. bis 21. August 250 Stösse bemerkt. Der Erdbebenbezirk hatte einen Durchmesser von 14° oder etwa 210 geographischen Meilen. — Auf den Chincha-Inseln trat $4^1/_2$ Uhr Abends noch ein Stoss ein und um 5 Uhr 56 Min. begann die Erde $2^1/_2$ Stunden lang zu zittern; nach dem ersten Stoss hörte man ein heftiges Krachen. Von höchstem Interesse war die gewaltige mit den furchtbarsten Wirkungen verbundene Erdbebenwoge. Nicht nur an der Küste von

Süd-Amerika wurden von ihr selbst solche Orte erreicht, die von dem Beben verschont waren (die durch sie angerichteten Zerstörungen übertrafen bei weitem die der Erdstösse), sondern sie erstreckte sich auch in weite Ferne. Die Woge ging längs der ganzen peruanischen und eines Theiles der chilenischen Küste bis Concepcion, nach Norden hin bis Californien.

In Arica bildeten sich gleich beim ersten Stoss grosse Spalten im Boden und Häuser stürzten ein. Da wich plötzlich das Meer zurück und mit ungeheuerer Schnelligkeit wurden die Schiffe aus der Bucht in die offene See geschleudert. Wenige Minuten später wurde das zurückweichende Wasser von einer 18 Meter hohen Woge gehemmt, die sich majestätisch heranwälzte und weithin die Küste überschwemmte. Die Schiffe blieben auf dem Trockenen zurück. Die britische Brigg „Charnasillo" lag zerschmettert hoch oben auf dem Strande; andere Schiffe schwammen umgestürzt auf dem Wasser. Mejillones, eine kleine Hafenstadt, 20 Meilen nördlich von Iquique, wurde bis auf ein Haus vollständig fortgeschwemmt. Quer durch die Stadt bildete sich eine Spalte und durch das Wasser eine Art Canal von 25 Meter Länge. Die Stadt Isly, welche auf Granit liegt, wurde zwar erschüttert, aber wenig beschädigt; in Arica dagegen stand nicht mehr ein Haus. Die Städte Iquique, Maquequa, Locumba, Pisagua sind nur Trümmer, Tambo ist ganz vernichtet. In der Stadt Ica schwankte der Boden so stark, dass sich Niemand aufrecht erhalten konnte. Auch Copiapo wurde stark betroffen, in Corrical Bajo hörte man nur unterirdisches Getöse. — In Mejillones wiederholte sich alle 15 Minuten das Anschwellen und Zurücksinken des Meeres, wobei es 150 Meter sich zurückzog. In Coquimbo beobachtete man von 8 Uhr Abends am 13. und bis 7 Uhr Morgens am 14. ein Ebben und Fluthen, das auch in Valparaiso, 930 Seemeilen von Arica vorhanden war. In Talcahuano, 36° 7′ s. Br., 1240 Meilen von Arica, begann die Bewegung des Meeres 8 Uhr 30 Min. und in Corral gegen 10 Uhr. In ähnlicher Weise breitete sich die Woge gegen Norden aus. In Callao stieg die See, bis sie um Mitternacht 20 Meter hoch über den Damm hereinbrach und die nächsten Strassen unter Wasser setzte. Am 14. August zeigte sich die Woge im südlichen Californien, ohne dass man eine Erschütterung gespürt hätte. Bei San Pedro, 4320 Seemeilen von Arica, wechselte Ebbe und die bis 20 Meter ansteigende Fluth etwa alle halbe Stunde.

Die grossen Wogen setzten sich auch über die ganze Breite des grossen Oceans fort. In Hilo, an der Ostküste von Hawai, war das Meer vom 14. bis 16. August in ungeheurer Bewegung, stieg und sank von 10 zu 10 Minuten um mehr als einen Meter und ähnlich war es auf den Samoa- und Fischer-Inseln. In den Hafen von Lyttelton in Neuseeland drangen zwischen 4 Uhr 30 Min. und 11 Uhr Abends am 14. August vier grosse Wogen ein, denen jedesmal ein bedeutendes Zurückweichen des Meeres voranging. Selbst die Küste von Neu-Südwales wurde noch heimgesucht und in Sydney stieg und fiel das Wasser mehrmals um 1 Meter. Bis Adelaide erstreckte sich die Bewegung, in Melbourne wurde dagegen nichts beobachtet. Nach den von F. Hochstetter gezogenen Schlüssen hatte die

Fluthweile eine Geschwindigkeit bis Coquimbo von 262 Seemeilen in der Stunde; bis Constitucion 285 Seemellen in der Stunde; bis Corral 284 Seemeilen in der Stunde.

Auf der hohen See war von der Woge nichts zu merken, wegen ihrer ungeheuren Breite. Die einzelnen Wellenberge müssen dort gegen 500 Seemeilen von einander entfernt gewesen sein. Um so auffälliger war sie an den Küsten der Inseln und selbst noch auf Banks-Halbinsel in Neuseeland und den Chatam-Inseln. Nimmt man an, dass der Sitz des Erdbebens bei Tacna um 5 Uhr 15 Min. gewesen sei, so legte die Woge den 6120 Seemeilen langen Weg bis Lyttelton in 19 Stunden zurück und ihre Geschwindigkeit betrug also 322 Seemeilen in der Stunde oder 540 engl. Fuss in der Secunde, fast genau so gross wie die der lunaren Fluthwelle. Durch die verschiedene Tiefe des Meeres blieb sich jedoch die Geschwindigkeit nicht überall gleich.

16. August. Das zweite grosse Beben dieser Periode trat in der Nacht zum 16. in Nord-Ecuador ein und wurde südlich bis Guayaquil und nördlich bis in das südliche Neu-Granada gespürt. In Quito erfolgten die ersten Schwankungen um 1 Uhr 20 Min., Anfangs schwach, dann um 2 Uhr 48 Min. und 3 Uhr 27 Min. Abends sehr heftig. Später ereigneten sich täglich mehrere Stösse. Am furchtbarsten waren die Zerstörungen in den Provinzen Pinchincha und Imbaburu. Die Städte Ibarra, San Pablo, Auntaqui, Imantad wurden fast gänzlich zerstört. Die Wege wurden durch grosse Spalten unpassirbar, grosse Landstriche senkten sich, am meisten längs des westlichen Gebirgszuges von Mojanda bis San Lorenzo; wo Gotachi stand, ist jetzt ein See. Lawinen von Felsen stürzten vom Cotopachi und aus dem Imbaburu ergoss sich ein Schlammstrom. Auch Quito wurde beschädigt; in seiner Umgebung sind die Ortschaften Perucho, Puelloro, Cachiguancho u. s. w. verschwunden. In Ibarra, Otovalo und Cotocachi sind fast alle Einwohner umgekommen. Man schätzt in Ecuador den Verlust an Menschenleben auf 40.000 und in Neu-Granada auf 30.000.

19. August. Das dritte grosse Erdbeben der Periode ereignete sich in Vorder-Bolivien. Um 1 Uhr Mittags war die Stadt Cosapilla gänzlich zerstört. Bei der durch die vorangehenden Erdbeben erzeugten Verwirrung sind die Nachrichten über dieses Erdbeben nur sehr spärlich.

4. September. Abends $1^1/_2$ Uhr heftiges Erdbeben in Lima. Auf den Chincha-Inseln war es so stark, dass die Inseln wie Hängematten schaukelten.

19. September. Morgens $1^3/_4$ Uhr schwacher Stoss in Lima, in derselben Nacht einer in Popoyan.

22. September. Die Erdbeben im südlichen Peru und in Bolivia dauerten noch immerfort; so erfolgten in Arequipa am 21. noch sieben Stösse.

24. September. Morgens $1^1/_4$ Uhr leichtes Erdbeben in Lima.

1. October. Heftiges Beben zu Cotocachi, Ecuador, wodurch zu Imbaburu mehrere Menschen umkamen.

2. October. Erdbeben in Lima, Arequipa und Arica. Die Erschütterungen dauerten noch am 6. October fort.

8. October. Erdstösse in Casapilla.

12. October. Abends 9 Uhr heftiges Erdbeben in Peru. Zahlreiche Stösse erfolgten in den nächsten Tagen.

13. October. Abends Erdbeben in Guayaquil.

14. October. Morgens 2 Uhr zu Cruceros bei Guayaquil drei Erdstösse mit furchtbarem Getöse.

17. October. Heftiger Erdstoss in Moquequa und Tacna.

31. October. Abends 2 Uhr 39 Min. und 9 Uhr 44 Min. Erdstösse in Lima.

Im November dauerten die Erdbeben in Peru und Chile fort, besonders in Arequipa.

1869.

In Lima traten Erdstösse ein:

Am 2. Jänner Abends 9 Uhr; am 6. Jänner Morgens 9 Uhr 32 Min.; am 10. Jänner Abends 6 Uhr 30 Min.; am 24. Jänner Abends 6 Uhr 55 Min.; am 28. Jänner Abends 12 Uhr 48 Min.; am 31. Jänner Morgens 9 Uhr 45 Min.

12. Februar. Erdbeben in Mendoza.

27. Februar. Zahlreiche Erdstösse östlich von Callao.

1. März. Morgens 10 Uhr 3 Min. Erdbeben in Lima.

12. März. Erdbeben in Mendoza.

20. März. Morgens 4 Uhr langes Erdbeben in Quito, am heftigsten in Esmeraldas und Barbacoas; in derselben Nacht in Quito und Guayaquil.

22. März. Morgens 9 Uhr Erdbeben in Lima.

29. März. Erdbeben in Mendoza so heftig, dass Häuser einstürzten.

8. April. Morgens 6 Uhr 7 Min. zwei Stösse in Lima und Quito.

10. April. In Quito zwei Erdstösse.

18. April. Morgens 5 Uhr 30 Min. Erdstoss in Lima.

30. April. Morgens 5 Uhr 59 Min. Stoss mit schwachem Geräusche in Lima.

12. Mai. Abends 4 Uhr leichtes Erdbeben in Lima.

1. Juni. Morgens 2 Uhr 30 Min. Erdbeben in Lima.

5. Juni. Heftiger Stoss in Guayaquil.

3. Juni. Morgens starker Stoss in Guayaquil.

12. Juni. Abends 4 Uhr 2 Min. Erdbeben in Lima und Cuzco.

14. Juni. Abends $1^1/_4$ Uhr heftiger Stoss von Arequipa bis Tacna.

15. Juni. Erdbeben in Cuzco.

16. Juni. Morgens 11 Uhr 29 Min. Erdbeben in Lima.

19. Juni. Abends 11 Uhr 14 Min. Erdbeben in Lima und Cuzco.

22. Juni. Morgens 5 Uhr Erdstösse in Cuzco.

23. Juni. Morgens 2 Uhr Erdstösse in Cuzco. Seit 15. erfolgten täglich schwache Stösse.

24. Juni. Morgens 8 Uhr 20 Min. Erdbeben in Tacna und Arica.

25. Juni. Morgens 5 Uhr schwaches Erdbeben in Iquique und Abends 8 Uhr 15 Min. in Lima.

28. Juni. Gegen Mitternacht Erdbeben in Lima.

29. Juni. Morgens mehrere, Schaden verursachende, Stösse in Arequipa.

30. Juni. Mehrere Stösse in Tacna.

5. Juli. Abends 8 Uhr heftiger Stoss in Arequipa.

6. Juli. Morgens 5 Uhr 30 Min. in Callao Erdbeben und Abends zwei Stösse in Guayaquil.

7. Juli. Morgens 8 Uhr 12 Min. und Abends 2 Uhr Stösse in Lima.

9. Juli. Abends 10 Uhr heftiges Beben in Cuzco und Curahuasi.

12. Juli. Abends 10 Uhr 20 Min. furchtbares Beben in Cuzco von 30 Sec.

13. Juli. Abends $9^3/_4$ Uhr Erdbeben in Iquique.

14. Juli. Morgens $2^1/_2$ Uhr Erdbeben in Iquique.

16. Juli. Morgens 5 und $5^3/_4$ Uhr Erdbeben in Iquique.

16. Juli. Abends 7 Uhr Erdbeben in Lima.

17. Juli. Erdstoss in Arequipa.

20. Juli. Morgens 10 Uhr Stoss in Arequipa.

20. Juli. Abends 7 Uhr 25 Min. Stoss in Lima.

21. Juli. Abends 8 Uhr Stoss in Lima, 9 Uhr in Payto, gegen 12 Uhr in Callao und auch in Tacna heftig.

22. Juli. Nachts und Morgens zwei heftige Stösse in Tacna, um 12 Uhr 24 Min. und 10 Uhr Morgens in Lima und Arequipa.

23. Juli. Erdstösse in Lima, Arequipa. Tacna und Guayaquil.

27. Juli. Morgens $11^1/_4$ und $11^3/_4$ Uhr heftige Stösse in Arequipa und Iquique, in Lima zwei schwache Stösse.

29. Juli. Morgens 8 Uhr schwacher Stoss in Lima.

6. August. Morgens $5^1/_2$ Uhr Erdbeben mit Getöse in Lima.

13. August. Abends $10^1/_2$ Uhr heftiger Stoss in Tocapilla.

14. August. Abends $11^1/_2$ Uhr Getöse ohne Erdbeben in Iquique.

15. August. Zwischen 4—5 Uhr Morgens sehr heftiger Stoss in Iquique.

16. August. Mehrere Erdstösse in Iquique.

18. August. Abends 8 Uhr Getöse und 12 Uhr Erdstoss in Lima.

19. August. Nachts furchtbarer Stoss in Arequipa, darauf folgten bis 8. September fast beständige Erschütterungen, am heftigsten am 20. und 21. August.

20.—24. August waren die Erdbeben im südlichen Peru sehr heftig. Am 20. Morgens 1 Uhr 25 Min. ein Stoss von N nach S in Arica; an demselben Tage traten in Tacna nnd Arica 40 Stösse ein, die stärksten 10 Uhr 20 Min., 10 Uhr 30 Min. und 11 Uhr Morgens, in Iquique neun Stösse. Am 24. hatten der Isluga, Pinchincha und Cotopaxi Eruptionen.

25. August. Abends 1 Uhr 10 und 25 Min. zu Tacna fünf Stösse.

26. August. Morgens 5 Uhr 30 Min. Erdstoss in Lima.

29. August. Abends $10^1/_2$ Uhr zu Chocas im Thale von Majes, Provinz Castilla, furchtbare Erdbeben $1^1/_2$ Minute lang. Der Boden spaltete sich an vielen Orten, Felsen stürzten herab; auch in Aplao waren sie heftig.

1. September. Erdbeben in Guayaquil.

5. September. Morgens 2 Uhr leichte Stösse in Lima.

7. September. Morgens 10 Uhr Erdstoss in Lima.

13. September. Abends 5 Uhr 34 Min. Erdstoss in Lima.

16. September. Morgens 9 Uhr 40 Min. Erdstoss in Tacna.

17. September. Abends 3 Uhr 21 Min. Erdstoss in Lima.

18. September. Heftiges Erdbeben zu Imbaburu in Ecuador, einige Stösse wurden auch in Quito gespürt.

19. September. Morgens 2 Uhr 25 Min. zwei Stösse in Tacna.

20. September. Abends 6 Uhr 18 Min. Stösse in Tacna.

26. September. In Guayaquil drei starke Stösse.

27. September. Abends 4 Uhr 12 Min. Stoss von 12 Sec. in Lima. An der peruanischen Küste dauerten die Stösse bis Ende des Monates fort.

Der Beginn der Eruption des Misti war von Erdstössen begleitet.

1. October. Erdbeben beim Ausbruch des Puracé.

13. October. Abends 9 Uhr 20 Min. Erdstoss in Arequipa.

14. October. Morgens 3 Uhr 40 Min. Erdstoss in Arequipa.

18. October. Abends 5 Uhr 20 Min. Erdstoss in Lima.

19. October. Abends 2 Uhr 15 Min. Erdstoss in Cobija.

5. November. Abends 10 Uhr 5 Min. leichtes Beben in Lima.

17. November. Abends 1 Uhr schwacher Erdstoss zu Tarapaca.

20. November. Morgens 1 Uhr 5 Min. drei Stösse in Lima.

6. December. Morgens $12^1/_4$ Uhr Erdstoss in Lima von 10 Sec.

11. December. Morgens 12 Uhr 45 Min. Erdstoss in Lima von 10 Sec.

13. December. Abends 5 Uhr 38 Min. Erdstoss in Lima von 10 Sec.

25. December. Morgens 6 Uhr 37 Min. Erdstoss in Lima von 10 Sec.

7. December. Morgens 7 Uhr und Abends $7^1/_4$ Uhr Stösse in Tacna.

12. December. Morgens 1 Uhr 24 Min. in Quito drei Stösse, 4 Uhr Morgens und Abends 1 Uhr, 3 Uhr und 4 Uhr Stösse, in der Nacht noch sechs.

17.—19. December. Zahlreiche Stösse mit Getöse in Arequipa.

1870.

13. Jänner. Morgens $12^1/_2$ Uhr schwaches Beben in Lima von 6 Sec.

16. Jänner. Abends 1 Uhr 53 Min. schwaches Beben in Lima von 5 Sec.

27. Jänner. Abends 11 Uhr heftiger Stoss in Guayaquil.

29. Jänner. Zwischen Cabo Pasado und Punta de Verano in Ecuador Bewegung des Bodens mit Senkungen und Hebungen.

3. Februar. Morgens 10 Uhr zwei Stösse in Guayaquil.

18. Februar. Nachts mehrere heftige Stösse in Arequipa.

1. März. In Tacna zwei heftige Stösse.

6. März. Abends $4^1/_4$ Uhr Erdbeben von 50 Sec. in Arequipa.

16. März. Gegen 5 Uhr Morgens Erdbeben in Guayaquil.

3. April. Morgens $5^1/_2$ Uhr schwaches, aber langanhaltendes Beben in Arequipa.

5. April. Abends 5 Uhr 50 Min. Erdbeben in Lima.

10. April. Morgens 1 Uhr 10 Min. und 11 Uhr Stösse in Cuzco.

11. April. Abends 12 Uhr 40 Min. heftiger Stoss in Cuzco.

12. April. Abends 2 Uhr 43 Min. Stoss von NW nach SO in Lima und in ganz Nord-Peru heftig, besonders in Casina und Santa.

14. April. Gegen Mittag in den beiden Dörfern Isluga und Cariquina furchtbares Erdbeben und explosionsartiges Getöse, anscheinend von dem Vulcan ausgehend.

21. April. Morgens 5 Uhr schwacher Stoss in Arequipa.

22. April. Morgens 6 und 9 Uhr Erdstösse in Moquequa.

19. Mai. Zu Ubinas mehrere Erderschütterungen.

31. Mai. Abends 4 Uhr 41 Min. furchtbares Erdbeben mit anhaltendem Getöse in Tacna.

2. Juni. Morgens 2 Uhr heftiges kurzes Beben in Lima.

4. Juni. Morgens 6 Uhr heftiger Stoss in Tacna.

16. Juni. Abends 5 Uhr 30 Min. Stoss in Arica, 5 Uhr 48 Min. in Lima zwei heftige Stösse.

20. Juni. Morgens 4 Uhr 30 Min. Erdbeben von 10 Sec. in Lima.

22. Juni. Abends 6 Uhr 40 Min. Detonation, einem Kanonenschuss ähnlich, in Iquique.

26. Juni. Morgens 6 Uhr 45 Min. Erdbeben auf der Insel Guanape.

28. Juni. Morgens 1 Uhr 55 Min. heftiger Stoss in Lima.

10. Juli. Zwischen 8 und 9 Uhr Morgens im Valle di Siquire, District S. Lucia, Bolivar, drei Erdstösse.

10. Juli. Abends 1 Uhr 25 Min. heftiges Erdbeben in Yauri, Provinz Canas, wodurch grosser Schaden entstand und mehrere Häuser gänzlich zerstört wurden. Um dieselbe Zeit fand in St. Thomas, dem Hauptort von Chumbirilcas im Departement Cuzco, ein grosse Zerstörungen herbeiführendes Erdbeben statt. Um $3^1/_2$ Uhr Abends staute sich der Fluss und überschwemmte das Land; in Colquemarca stürzte eine Kirche zusammen. Bis zum 12. wiederholten sich in Intervallen von wenig Minuten die Erdstösse. Auch in Cuzco war am 10. um $1^3/_4$ Uhr ein heftiger Stoss und Abends 9 Uhr einer in Arequipa von 30 Sec.

11. Juli. Morgens $7^1/_2$ Uhr abermals heftiges Erdbeben in St. Thomas, das sich um 8 Uhr heftig auch in den Provinzen Canas und Urubamba wiederholte; in Coillorqui zählte man 13 Stösse.

12. Juli. Abends $1^1/_2$ Uhr Erdstoss in Arequipa und in St. Thomas etwa jede Viertelstunde ein weiterer.

17. Juli. Abends 5 Uhr Erdstoss in Arequipa.

20. Juli. Morgens $8^1/_2$ Uhr heftiger Erdstoss in Arequipa von 50 Sec.

26. Juli. Abends 6 Uhr heftiger Stoss in Lima und Callao.

27. Juli. Abends 6 Uhr 47 Min. heftiges Erdbeben mit Getöse in Iquique und um 7 Uhr Stoss von 60 Sec. in Arequipa.

1.—6. August. Schwache Stösse mit Getöse in Iquique.

10. August. Abends $8^1/_2$ Uhr heftiges Beben von 70 Sec. in Arequipa von Getöse begleitet und um Mitternacht nochmals.

13. August. Abends schwaches Beben in Lima.

19. August. Abends 7 Uhr 57 Min. Stoss in Lima, schwach in Tarapaca.

20. August. Abends 8 Uhr schwacher Stoss in Lima.

22. August. Morgens 10 Uhr 19 Min, heftiger Stoss in Lima.

26. August. Morgens 11 Uhr 25 Min. in Arequipa furchtbares Erdbeben unter lautem Getöse 30 Sec. lang.

31. August. Morgens $2^3/_4$ und 3 Uhr 40 Min. heftige Stösse in Lima.

4. September. Morgens $11^1/_4$ Uhr in Arequipa heftiges Erdbeben von 20 Sec. mit Getöse. Es wurde abermals Schaden dadurch angerichtet.

5. September. Morgens 2 Uhr 12 Min. und 17 Min. schwache Stösse in Arequipa.

11. September. Morgens 6 Uhr in Lima zwei Erdstösse.

29. September. Gegen 10 Uhr Abends zwei heftige Stösse in Lima.

3. October. Kurz vor 7 Uhr Morgens schwaches Beben in Arequipa.

4. October. Morgens 2 Uhr Getöse und schwaches Beben in Arequipa; gegen Mittag ein heftiges von 50 Sec.

13. October. Abends 7 Uhr 40 Min. schwaches Beben in Arequipa.

15. October. Morgens 9 Uhr 35 Min. schwaches Beben in Arequipa.

21. October. Abends 1 Uhr heftiges Beben in Arequipa.

24. October. Morgens 5 Uhr 48 Min. sehr starkes Beben in Lima, aber nur in der Dauer von 7 Sec.

30. October. Morgens 1 Uhr und $10^1/_2$ Uhr Stösse in Arequipa.

31. October. Morgens 6 Uhr 32 Min. heftiger Stoss auf Guanape.

25. November. Gegen 2 Uhr Morgens heftiger Stoss mit Getöse in Arequipa.

26. November. Morgens 5 Uhr sehr starker Stoss in Arequipa 15 Sec. lang von O nnch W.

27. November. Morgens 5 Uhr 25 Min. Stoss in Arequipa.

21. December. Unter Getöse heftiger Stoss von 60 Sec. in Arequipa.

1871.

9. Jänner. Schwaches Erdbeben in Guayaquil.

Vom 5. bis 7. Februar bemerkte man um die peruanischen Guanoinseln eine so starke Erregung des Meeres, dass sich für die Schiffe gefährliche Wirbel bildeten.

22. Februar. Leichtes Erdbeben in Puno.

23. Februar. Morgens 2 Uhr Erdbeben in Lima.

4. März. Erdstösse in Puno und Arequipa von O nach W.

14. März. Erdbeben in einem grossen Theile von Peru.

26. März. Schwacher Stoss in Arequipa.

11. April. Erdstösse in Arequipa 35 Sec. lang von O nach W.

20. Juni. Abends 7 Uhr heftiger Erdstoss in Tacna.

26. Juli. Abends 7 Uhr 50 Min. Erdstoss in Chiriqui.

5. Juli. Erdbeben in Tacna.

5. August. Es begann eine Periode zahlreicher Erderschütterungen in Iquique, bis 22. waren es schon über dreihundert.

21. August. Abends 8 Uhr 32 Min. sehr heftiges Erdbeben in Callao von NO nach SW 15 Sec. lang; auch in Cerro Azal und in Pisco war das Meer zwei Tage lang bewegt.

4. October. Erdbeben in Arequipa.

5. October. Furchtbarer Erdstoss von zwei Minuten in Iquique. Anfangs war er vertical, später wellenförmig und zerstörte viele Häuser; besonders Pica und Matilla litten, auch Usmagana und Pachica. In Tarapaca wurden die Kirche und mehr als hundert Häuser zerstört. Schwach war das Ereigniss in Lima und bei Callao als Seebeben zu spüren.

10. October. Leichtes Erdbeben in Arequipa.

Anfangs October fand in Chiriqui ein Erdbeben statt.

Von dieser Zeit an sind die Mittheilungen über diese Landstriche weniger vollständig und melden nur die hervorragenderen Ereignisse.

1872.

24. Jänner. Erdbeben in Guayaquil.

1873.

20. März. Erdbeben zu Mendoza.

21. März. Abermals Erdbeben zu Mendoza.

10. Juni. Furchtbares Erdbeben in Arequipa, 10 Sec. lang war es so heftig, wie im August 1868. Auch in Tacna und Moquequa machte es sich bemerklich.

22. October. Morgens 3 Uhr ein 20 Sec. dauerndes Erdbeben in Lima.

1875.

9. April. Morgens 1$^1/_2$ Uhr Erdbeben in Truxillo und an der Nordküste von Peru, wodurch viele Häuser Risse bekamen.

1876.

4.—5. Jänner. Furchtbares Erdbeben in Peru, wodurch die Stadt Abencay zerstört wurde. Im District Apurimac erfolgten zwischen 7$^1/_2$ Uhr Abends und 6 Uhr des anderen Morgen 30 Erdstösse, der heftigste, durch den auch die Mehrzahl der Häuser zerstört wurde, trat um 9$^1/_2$ Uhr ein.

1877.

22. April. Erdbeben von Callao bis Huasco.

Von Anfang Mai an wurden einzelne Küstenpunkte, besonders Chanavaya, durch häufige Erderschütterungen beunruhigt. Dieselben können als Vorläufer des grossen Erdbebens vom 9. und 10. Mai gelten.

9. Mai. Abends 8 Uhr 20 Min. furchtbares Erdbeben in Arequipa 2$^1/_2$ Minuten lang, welches zu den heftigsten jenes erdbebenreichen Striches

gehört, denn seit den Erdbeben von 1868 kam ihm keines gleich. Das Ereigniss begann mit dröhnendem unterirdischen Getöse, einem langsam über die Schienen laufenden schweren Eisenbahnzug vergleichbar. Darauf folgte ein heftiger Ruck, dem in kurzen Absätzen minder kräftige Stösse folgten. Das Ganze mochte drei bis vier Minuten dauern. In Cobija war der Stoss so stark, dass die Menschen das Gleichgewicht verloren und niederstürzten. Einige Meilen weiter nördlich, bei Tocapilla, wurden in der zusammenstürzenden Grube Punta Planca 40 englische Bergleute verschüttet. Auch in Chanavaya war der Stoss noch stark genug, um Möbel umzuwerfen und durch die brennenden Petroleumlampen entstanden alsdann grosse Brände. In Arica waren es mehrere, ohne grossen Schaden verlaufende Erschütterungen, dagegen wurde die etwa 70 englische Meilen von Iquique gelegene Stadt Tarapaca fast gänzlich zerstört.

Die Erschütterungen erstreckten sich nicht über Bolivia hinaus. Das Centrum soll in der Wüste Atakama, nicht weit von Cobija, gewesen sein, wo gleichzeitig die hellauflodernde Flamme des Vulcans S. Pedro de Atakama gesehen wurde. Nach anderer Meinung soll das Erdbeben von dem Vulcan Isluga (19° 10′ s. Br.) an der Südgrenze von Peru ausgegangen sein, doch deutet nichts darauf hin, dass das Erdbeben überhaupt ein vulcanisches gewesen.

Viel schrecklicher wie das Erdbeben waren die Wirkungen des erregten Meeres, das an der ganzen Küste grosse Verheerungen anrichtete.

An den am stärksten betroffenen Küstenstrichen erfolgte die Bewegung des Meeres noch während des Erdbebens. Der Boden zitterte noch, da kam die grosse bisweilen 20 Meter erreichende Woge herangestürmt. Iquique ward unmittelbar nach dem Stoss überschwemmt, wobei 600 Menschen zu Grunde gingen.

In Chanavaya bemerkte man die Bewegung des Meeres einige Minuten später, indem das Wasser zurückwich. Durch den Umsturz von Lampen war der Ort in Brand gerathen und die heranstürmende Woge unterbrach das Löschen; Die Bewohner eilten auf die hoch gelegenen Punkte, allein da beim Anprall des Wassers die Woge bis zum Hügelkamm aufbäumte, kamen doch Viele um. Die Ueberfluthung breitete sich weithin an der Küste von Süd-Amerika aus und übte zerstörende Wirkungen vom 12.—32.° s. Br. aus. In Callao soll die Woge 10 Uhr Abends, in Arica am 10. Mai 4 Uhr Morgens eingetroffen sein. Das Meer blieb an der ganzen Küste den folgenden Tag noch in ungewöhnlicher Bewegung.

Das schmale Ufergebiet im Westen der Anden von Bolivia und Peru besteht theils aus Ebenen, theils aus niedrigem Bergland, indem Ausläufer vom Gebirge zum Meere hinabfallen. Die flachen Stellen sind, wo nicht Bewässerung existirt, Wüsten. Im Süden von Peru sind die reichen Salpeterlager, jenseits des Flusses Loa beginnt das an Metall reiche Plateau von Atakama, das überall Spuren vulcanischer Producte enthält. Die wasserarmen Hafenplätze Mejillones, Cobija, Antofagasta dienen den Bergbauproducten zur Ausfuhr. Zwischen dem Loa und Iquique erstrecken sich die

Guanolager von Pabellon de Pica auf hohem steilen Uferrand. In diesem wüsten Landstrich sind Huanillos, Chanavaya und Punta de Lobos kleine Ortschaften, die zusammen nicht viel über tausend Einwohner haben.

Dies ist die Region, wo die Erdbebenwoge am schlimmsten hauste. Besonders Antofagasta, Cobija und Mejillones, sowie der Bolivianische Hafen Tocapilla sind nahezu vernichtet, während die angrenzenden peruanischen Hafenorte Huaxillas, Iquique, Arica, Hollenda und selbst an der chilenischen Küste die Häfen von Chero und Churrizal sehr gelitten haben. In den zuerst genannten sind zwei Drittel der Häuser zerstört, viele Menschen umgekommen und bei Mejillones die in den Thälern vorhandenen Guanolager weggeschwemmt. Die Schiffe wurden gegeneinander gestossen und dadurch zum Theile zerstört; andere zersprengten die Ankerketten und wurden wie ein Fangball tanzend von den Wellen fortgetragen. In Cobija, wo schon das Erdbeben grosse Verwüstungen angerichtet hatte, wurde gleich darauf fast Alles durch die Woge vernichtet; das in Brand stehende Chanavaya wurde, nach dem anfänglichen Zurückweichen des Meeres, von dem anstürmenden Wasser überfluthet. Von den in der kleinen Bai von Pabellon de Pica ankernden 28 Fahrzeugen scheiterten fünf, die übrigen stiessen so heftig aneinander, dass sie zum grössten Theil unbrauchbar wurden. Huanilla und seine Guanolager wurden gleichfalls überschwemmt. Iquique brannte wie Chanavaya, und während man zu löschen suchte, kam die Fluthwelle und verwüstete Alles, löste die aufgehäuften Salpetervorräthe, begrub ein deutsches Schiff in den Wogen und schleuderte ein peruanisches aufrecht auf den Strand. Bei Arica lag weit landeinwärts der amerikanische Dampfer „Wateren", der durch die Erdbebenwoge vom 13. August 1868 dorthin geschleudert worden und bereits vier Meter hoch vom Sand umgeben war. Die am 9. Mai hier anprallende Fluth hob ihn und trug ihn $2^1/_2$ Kilometer weiter. Die Häuser in Arica wurden fast alle zerstört, nur die eiserne Kirche hielt Stand. Tacna und Callao waren unter Wasser und die 70 englische Meilen von Iquique gelegene Stadt Tampaca wurde zerstört.

Eine charakteristische Schilderung der Erscheinung auf hoher See gab Capitän Marsey des grossen Magellan-Dampfers „John Elder" der Liverpooler Linie. Dieser befand sich 23° 43′ s. Br., 70° 47′ w. L., 23 Seemeilen von Antofagasta auf vollkommen glatter See, so dass das Schiff mit vollem Dampf fuhr, als es plötzlich bei Eintritt der Nacht von heftigen Zuckungen ergriffen und von vorn nach hinten mehrmals geschüttelt wurde, so dass es nicht vorankam und man glaubte aufgefahren zu sein. Nun aber hob die auffluthende See das Fahrzeug auf einen steilen Wellenberg, ein schäumender Abgrund sog die Gewässer an den Flanken auf, während die Schraube, mit unheimlichem Geräusch in der Luft sich drehend, zischte; dann bog sich das Schiff vorn über und stürzte mit tosendem Geklatsche in die Tiefe, doch hielt es aus und war gerettet.

Die Erdbebenwelle pflanzte sich, wie die vom 13. August 1868, über die ganze Breite des grossen Ozeans fort und traf besonders die Sandwich-Inseln, wo die Stadt und Bai Gilo an der Westküste von Hawaï am stärksten

verwüstet wurde. Am 10. Mai um 4 Uhr Morgens zog sich zuerst das Meer so stark zurück, dass ein in vier Faden ankerndes Schiff den Boden berührte. Gegen 5 Uhr kehrte es in einer fünf Meter hohen senkrechten Wand zurück und drang über den Hafen von Gilo, Alles zerstörend, weit in das Land hinein vor. Die im vorderen Theile der Stadt gelegenen Werften und Magazine wurden weggeschwemmt und ebenso sämmtliche Häuser des Dorfes Waiakea, deren Trümmer nun weit landeinwärts liegen. Die Bewegung im Meere hielt den ganzen Tag an, wobei der Intervall zwischen höchstem und niedrigstem Stand nur 4 Minuten betrug. Die kleine Cocosnuss-Insel war ganz unter Wasser und zu gleicher Zeit wurde die Fluthwelle an allen Inseln des Archipels beobachtet, wobei, je nach der Küstenformation, der höchste Stand 1—12 Meter über der tiefsten Ebbelinie betrug, ohne jedoch grossen Schaden zu verursachen.

14. Mai. Gleichsam als Nachspiel zu dem grossen Erdbeben kam in Callao und Lima wieder ein sehr heftiger, 35 Sec. andauernder Erdstoss vor.

Mitte Juni traten am Cotopaxi, als Vorläufer der grossen Aschen-eruption, Erdbeben ein.

26. Juni. Morgens starke Detonation am Cotopaxi und heftige Erderschütterungen, die sich bis zum Beginne der Eruption bald schwächer, bald stärker wiederholten.

23. August. Abends 1 Uhr 40 Min. heftige Erdstösse in Cobija und 5 Uhr Abends in Iquique.

Mitte September erfolgten täglich Erdstösse in den südlichen Häfen von Peru.

9. October. Heftige Erdbeben dauerten in Peru auch im October fort. Am 9. Morgens 2 Uhr waren sie in Lima und Callao besonders heftig und wurden auch in Pisco Jea und Chincha gespürt.

14. December. Abends 7 Uhr heftiger Erdstoss in Callao von N nach S.

1878.

1. Jänner. Morgens 1 Uhr 5 Min. (Zeit von Lima) Erdbeben in Peru.

23. Jänner. Bedeutende Erdbeben begannen an diesem Tage die peruanische Provinz Tarapaca zu erschüttern und richteten an vielen Orten grossen Schaden an. In Iquique begannen sie 7 Uhr 55 Min. Abends heftig und dauerten $1^1/_2$ Min. lang; in der Nacht folgten noch 40 schwächere Stösse nach. Die Bewegung erstreckte sich bis Arequipa und war auch in La Horia sehr stark, wo mehrere Häuser zerstört wurden und in Pazo del Almonte und Pisagua. Nach dem Erdbeben brach eine Woge über die Küste herein und zerstörte Pica, Tarapaca, Mantilla und viele andere Orte; Pisagua und Arica wurden überschwemmt. Am 27. wiederholte sich die Fluthwelle in noch höherem Grade, obgleich keine neuen Erdstösse berichtet wurden. In Callao blieben Boote und Küstenschiffe auf dem Sand und als die Fluth zurückkam, ging dieselbe mit furchtbarer Gewalt auf eine Strecke von 100 Meter über die Mauern der Muilla Darsena und riss Alles

am Strande Befindliche mit sich fort. Die Einwohner flüchteten auf die Höhen fünf ertranken. Riesige Steinblöcke wurden wie Spielzeug umhergeworfen.

20. Februar. Die in Tarapaca andauernden Erdbeben traten am 20. in besonderer Stärke auf.

28. Februar. In der Provinz Tarapaca äusserst heftige Erdbeben. In dem vier Leguas von dem in Eruption begriffenen Isluga gelegenen Cariquima konnte sich Niemand aufrecht erhalten; später ward der Ort durch Lava zerstört.

12. April. Abends 8 Uhr begann unter heftigem unterirdischen Donner in Iquique ein schwaches aber anhaltendes Erdbeben.

15. Mai. Abends 8 Uhr 35 Min. heftiges Erdbeben zu Tacna und Arica.

18. Mai. Abends 6 Uhr 40 Min. heftiger Stoss in Guayaquil.

16. Juni. In Cerro de Pasco schwaches Erdbeben.

19. Juni. In Cerro de Pasco schwaches Erdbeben.

12. December. Heftiger Erdstoss in Pisagua von N nach S.

1879.

9. Jänner. Kurz vor Mitternacht ein so starker Erdstoss in Arequipa, wie er seit 1868 nicht vorgekommen.

12. Jänner. Erdbeben in Arequipa und Iquique.

8. Juni. Morgens 6 Uhr Erdstoss in Cerro de Pasco.

15. August. Morgens 6 Uhr 10 Min. Erdstoss in Cerro de Pasco.

2. October. Morgens heftiger Erdstoss in Cerro de Pasco.

1880.

Mitte October empfand das Schiff Ivy ein Seebeben.

1881.

13. November. Erdbeben in Iquique.

1882.

7. September. Das Erdbeben von Panama bei der Chiriqui-Eruption breitete sich bis Guayaquil und Nicaragua aus.

20. October. Morgens 1 Uhr 40 Min. Erdstoss in Lima.

1883.

11. Jänner. Abends 7 Uhr 34 Min. Erdbeben von 30 Sec. im südlichen Peru.

27. März. Abends 8 Uhr 35 Min. Erdbeben in Iquique.

19. Mai. Das Innere von Ecuador wurde von heftigen Erdbeben heimgesucht. Der Cotopaxi war in Thätigkeit.

3. Juni. Morgens 1 Uhr 30 Min. Erdbeben in Lima und Callao.

Ende August war die Eruption des Cotopaxi in Guayaquil und Quito von heftigen Erdbeben begleitet.

29. August. Abends 8 Uhr heftiges Erdbeben in Guayaquil.

6. October. Abends 11 Uhr Erdbeben in Lima.

10. October. Morgens 4 Uhr 10 Min. Erdbeben in Lima.

1884.

10. September. Heftiges Erdbeben in Lima, ohne Schaden zu verursachen.

22. November. Morgens 7 Uhr 13 Min. sehr heftiges Erdbeben in Lima und Umgebung von SW nach NO. Auch in Callao war es stark und verursachte mannigfachen Schaden. Zu Chorillos entstanden Spalten im Boden.

Neu-Granada und Venezuela.

1865.

12. Jänner. Zwischen 1 und 2 Uhr Abends schwaches Erdbeben in Caracas.

21. Jänner. Nach 6 Uhr Abends heftiges Erdbeben in Maracaibo.

17. Mai. Abends 1 Uhr leichtes Erdbeben in Cumana.

27. Mai. Morgens 10 Uhr heftiger Stoss in Caracas, dem später zwei schwächere folgten.

16. Juli. Abends zwischen 4 und 5 Uhr Erdbeben in Maturin und Carora (Venezuela); in La Guaira spürte man zwei von W nach O gehende Stösse und ebenso in der ganzen Provinz Cumana.

Im August fanden in La Guaira wieder zwei Erdbeben statt.

16. August. Abends 5 Uhr 35 Min. heftiges Erdbeben mit unterirdischem Getöse in Ciudad Bolivar. Am selben Tag in Yagurapuro an der östlichen Küste von Cumana drei Stösse.

In den letzten Tagen des August in La Guaira u. a. O. von Venezuela sehr heftiges Erdbeben.

30. August. Zwischen 11 und 12 Uhr Morgens Erdbeben in Bolivar.

Anfangs September wieder ein Erdbeben in Yagurapuro.

16. September. Abends 5 Uhr heftiges Erdbeben in Ciudad Bolivar.

29. September. Morgens 1 Uhr Erdbeben in Carora.

30. September. Abends $11\frac{1}{2}$ Uhr Erdbeben in Ciudad Bolivar.

Im Laufe des September ereigneten sich in den Cordilleren von S. Luis drei heftige Erdbeben.

7. October. Morgens 5 Uhr schwaches Erdbeben in Cumana mit Detonation; auch nördlich davon in Cariaco gespürt.

10. November. Abends 8 Uhr lange anhaltendes Getöse in Caracas.

11. November. Morgens $5\frac{1}{2}$ Uhr leichtes Erdbeben in Caracas.

15. November. Abends 6 Uhr Erdbeben in Carora.

18. November. Abends $4\frac{1}{2}$ Uhr Erdbeben in Carupano und um 11 Uhr in Carora.

22. November. Die grossen Erdbeben auf Trinidad vom 22. November bis 2. December wurden in einzelnen Stössen auch auf dem Continent in Carupana, Bolivar und am Orinoco gespürt.

26. November. Morgens $9^1/_4$ Uhr Erdbeben in Georgetown, Britisch-Guyana; an demselben Tage auch eines auf der Insel Grenada.

10. December. Abends 10 Uhr Erdstoss in Carora.

14. December. Abends 2 Uhr in Caracas $2^1/_2$ Min. lang unterirdisches Getöse und um $11^1/_2$ Uhr ein Erdstoss.

15. December. Abends $4^1/_2$ Uhr Erdstoss in Puerto Cabello (Venezuela).

15. December. In La Guaira um 4 Uhr 45 Min. und sehr heftig um 9 Uhr 45 Min. Stösse. Um 4 Uhr 52 Min. trat ein sehr heftiger Stoss von O nach W in Caracas ein, wo schon um $12^1/_4$ Uhr Abends einer gespürt worden war, und um 5 Uhr, $5^1/_2$ Uhr und gegen 6 Uhr Erdstösse mit Getöse, 6 Uhr 40 Min. ein leichter Stoss und 9 Uhr 50 Min. ein sehr heftiger mit Detonation von O nach W.

15. December. Abends 8 Uhr 5 Min. wellenförmige Erschütterung von 5 Sec. in Caracas, der eine halbe Stunde später ein leichtes und nach einigen Stunden ein heftiges von unterirdischem Getöse begleitetes Erdbeben von 3 Sec. folgte und grosse Verwüstungen anrichtete. Diese Erdbeben hatten eine weite Verbreitung, denn in Laynayra, Puerto Cabello, Valencia, Turmero, Maracai wurden sie nicht weniger stark empfunden und erstreckten sich von Paria bis Curiepe, doch dehnte sich östlich von Caracas bis S. Felipe und Calabozzo eine Erdbebenbrücke aus.

16. December. Morgens $12^1/_2$ Uhr in Caracas, Maracai und Turmero ein leichter, um $2^1/_2$ Uhr unter Getöse noch ein Stoss, ebenso von 1 bis 3 Uhr Morgens Erdstösse.

18. December. Morgens 2 Uhr 15 Min. leichter Stoss in Caracas mit Getöse, um 8 Uhr 32 Min. nochmals, um 10 Uhr Morgens und 3 Uhr 30 Min. Abends starke Stösse. Am Abend und in der Nacht noch viele Erschütterungen, oft unter Getöse. In Guanare war Morgens 8 Uhr ein leichter Stoss und 8 Uhr 27 Min. einer in La Guaira.

19. December. Abends $11^1/_2$ Uhr leichter Stoss in Caracas und in der Nacht zuweilen Getöse, besonders von 1 bis 2 Uhr Morgens. In Curaçao empfand man es Morgens 2 Uhr.

20. December. Abends 1 Uhr 15 Min. schwaches Erdbeben in Caracas.

1866.

23. Jänner. Morgens zwischen 3 und 4 Uhr Erdbeben und heftiges Getöse in Antimano bei Caracas.

Ende Jänner mehrmals zu Caucagua unterirdisches Getöse, wie ferne Kanonenschüsse.

3. Februar. Abends $9^1/_2$ Uhr heftiges Erdbeben in Neu-Granada.

9. Februar. Morgens $12^1/_4$ Uhr heftiges Erdbeben unter Getöse in Caracas.

11. Februar. Abends 3 Uhr 12 Min. Erdbeben mit Getöse in Caracas.

13. Februar. Morgens $5^1/_4$ Uhr heftiger Donner und leichter Stoss in Caracas.

15. Februar. Morgens 9 Uhr leichter Stoss und nochmals unter Getöse um $10^1/_4$ Uhr in Caracas und La Guaira einer.

1. März. Abends 5 Uhr Erdbeben in Curiepe mit heftiger Detonation und um 11 Uhr noch heftiger in Rio Chied von O nach W, ebenso in Caucagua. Um $10^1/_2$ Uhr in Copaya drei Stösse, 10 Uhr 12 Min. in Caracas und La Guaira ein Erdstoss.

2. März. Morgens 2 und 5 Uhr Stösse in Curiepe, darauf viele schwache bis zum 7.

2. März. Morgens 11 Uhr 15 Min. und Abends 11 Uhr Stösse in La Guaira, um 12 Uhr leichter Stoss mit Getöse in Caracas, Abends 10 Uhr 38 Min. starker Stoss mit Getöse, nach 2 Uhr noch ein Stoss. Diese wurden auch in Tacarigua und Higlacrote gespürt.

3. März. Zwischen 1 und 2 Uhr Morgens leichtes Erdbeben in Caracas.

6. März. Morgens 2 Uhr starkes Erdbeben mit furchtbarem Getöse zu Carora und S. Lucia.

7. März. Morgens $12^1/_2$ und $2^3/_4$ Uhr leichte Stösse in Curiepe.

8. März. Morgens 5 Uhr leichtes Erdbeben in Caracas.

9. März. Morgens $3^3/_4$ Uhr Getöse ohne Stoss in Caracas und um 1 Uhr 26 Min. nochmals.

17. März. Morgens 2 Uhr und Abends $4^1/_2$ Uhr leichte Stösse in Caracas.

20. März. Morgens 3 Uhr leichter Stoss in Caracas. An demselben Tage in Tariba, Provinz Merida, ein Erdbeben.

23. März. Zwischen 1 und 2 Uhr Morgens leichtes Erdbeben in Caracas.

25. März. Abends zwischen 11 und 12 Uhr in Guyana heftiges Erdbeben von O nach W in 2 Sec., zur selben Zeit in Ciudad-Bolivar.

26. März. Abends 11 Uhr Erdbeben in Victoria und Caracas.

27. März. Abends $7^3/_4$ Uhr heftiger Stoss von 8 Sec. mit Getöse in Caracas.

28. März. Zwischen 1 und 2 Uhr Morgens und $12^1/_2$ Uhr Abends in Caracas heftige Stösse.

31. März. Zwischen 8 und 9 Uhr Morgens leichter Stoss in Caracas. Alle die stärkeren Stösse wurden auch in Rio Chico gespürt.

31. März. Abends zwischen 10 und 12 Uhr schwaches Erdbeben zu Corro, westlich von Caracas.

3. April. Abends $1^1/_2$ Uhr Erdstoss in Caracas.

4. April. Morgens $12^1/_2$ Uhr Erdstoss in Caracas, bei Tagesanbruch Getöse.

8. April. Morgens $5^1/_2$ Uhr Erdstoss in Caracas.

10. April. Zwischen 1 und 3 Uhr Morgens zwei Erdstösse in Caracas.

11. April. Gegen Mitternacht ein Erdstoss in Caracas.

13. April. Zwischen 7 und $7^1/_2$ Uhr Abends leichter Erdstoss in Caracas.

22. April. Morgens 5 Uhr 15 Min. leichter Stoss mit dumpfem Getöse in Caracas.

25. April. Morgens 5 Uhr 35 Min. Erdstoss in Caracas.

28. April. Morgens 9 Uhr 10 Min. leichter Erdstoss in Caracas.

2. Mai. Morgens 3 Uhr 15 Min. leichter Erdstoss in Caracas, nacher Getöse, desgleichen Abends 10½ Uhr.

3. Mai. Morgens 6¼ Uhr leichter Erdstoss in Caracas.

8. Mai. Morgens 8 und 9 Uhr Erdstösse in Caracas.

16. Mai. Morgens 6½ Uhr Getöse ohne Stoss in Caracas.

22. Mai. Abends 3 Uhr 55 Min. leichter Stoss in Caracas mit dumpfem Getöse.

25. Mai. Um Mitternacht Erdbeben in Ciudad-Bolivar, das man um dieselbe Zeit auch in Trinidad spürte. In Bolivar bis Ende des Monates fortwährend dumpfes Getöse und zuweilen leise Erschütterungen.

1. Juni. Abends 9½ Uhr leichtes Erdbeben mit Getöse in Bolivar.

7. Juni. Morgens 10 Uhr leichter Stoss von O nach W in Caracas mit Getöse.

10. Juni. Um Mitternacht unter Getöse Erdstoss in Caracas.

11. Juni. Abends 7 Uhr unter Getöse Erdstoss in Caracas.

13. Juni. Morgens 4 Uhr 48 Min. unter Getöse Erdstoss in Caracas.

14. Juni. Abends 10½ Uhr dreimal unter Donnergetöse leichte Erderschütterungen in Valencia (Venezuela).

23. Juni. Morgens 11 Uhr und 8 Uhr Abends Erdbeben mit Getöse in Caracas.

24. Juni. Abends 3½ Uhr leichtes Erdbeben mit Getöse in Caracas.

27. Juni. Abends 10½—12 Uhr Getöse in Caracas, das sich am 28. Morgens wiederholte.

4. Juli. Morgens 1½ und 3 Uhr leichte Stösse in Caracas, 5 Uhr 20 Min. Erdstoss mit Getöse von SO nach NW und 5 Uhr 15 Min. ein sehr starker Stoss in La Guaira.

9. Juli. Morgens 8 und 11 Uhr schwache Stösse in Caracas.

10. Juli. Abends 11½ Uhr sehr starker Stoss in La Guaira.

18. Juli. Zwischen 9 und 10 Uhr Abends Erdbeben in Maracaibo.

12. August. Zwischen 4—5 Uhr Morgens unterirdisches Getöse in Caracas und zwischen 8 und 9 Uhr zwei leichte Stösse.

10. September. Abends 5 Uhr 48 Min. Erdbeben mit vorhergehendem Getöse in Caracas.

15. September. Mittags heftiges Erdbeben in Maracaibo.

8. October. Morgens 1 Uhr 40 Min. Getöse und darauf Erdbeben von 10 Sec. in Caracas und Umgebung aus SW nach NO.

1867.

9. Jänner. Erdbeben in Ciudad-Bolivar.

12. Jänner. Erdstoss in Maracaibo.

18. Jänner. Erdstoss in Maracaibo.

20. Jänner. Erdstoss in Ciudad-Bolivar.

12. Februar. Abends 9 Uhr 42 Min. Erdbeben von S nach N in Maracaibo und gleichzeitig Getöse in der Luft.

18. Februar. Erdbeben in Maracaibo.

1. April. Erdstoss gegen SO in Caracas.

4. April. Heftiges Erdbeben südlich von Merida bis in die westliche Cordillere am See von Maracaibo und gleichzeitig in Caracas. In S. Antonio del Tachira erfolgte es $1^1/_4$ Uhr Abends.

10. April. Erdbeben in Caracas.

20. April. Erdbeben in Caracas.

22. April. Erdbeben in Caracas.

25. April. Erdbeben in Caracas.

19. April. Abends $7^1/_2$ Uhr erster Stoss in Tovar, 20 Stunden westlich von Merida, alle Kirchen erhielten daselbst Risse; Abends 8 Uhr starkes Erdbeben in San Cristobal in den Anden, das sich bis Carache im Norden ausdehnte, in Merida war es vertical 2 Sec. lang und spaltete die Mauern, auch wiederholte es sich um 8 Uhr 53 Min.

21. April. Abends 10 Uhr 11 Min. Erdbeben in Merida, heftiger und mit furchtbarem Getöse, worauf noch mehrere in den nächsten Tagen eintraten. Um 10 Uhr 19 Min. am 21. erfolgten in Maracaibo zwei Stösse von W nach O, in S. Cristobal und Tovar um 10 Uhr 25 Min.

24. April. Abermals Erdbeben in Merida.

25. April. Morgens 1 Uhr 50 Min., 3 und 4 Uhr und Abends 8 Uhr zu Tovar Erdstösse; in Gaiaraguen wurde ein Haus zerstört.

2. Mai. Morgens 1 Uhr letzter Stoss zu Tovar.

15. September. Abends 2 Uhr zu Carache u. a. O. der Anden von Venezuela heftige Erdstösse.

20. September. In den Central-Anden von Neu-Granada zahlreiche Stösse mehrere Tage lang.

22. September. Nachts 12 Uhr unterirdisches Getöse in Caracas.

28. September. Zwischen 7 und 8 Uhr Abends zu Carache u. a. O. heftige Stösse.

10. October. Morgens 5 Uhr zu Carache u. a. O. heftiges Erdbeben, Abends 2 Uhr ein leichtes in Caracas.

24. October. Abends 1 Uhr 54 Min. heftiger Stoss zu Petare, schwach zu Caracas.

25. October. Abends 10 Uhr schwacher Erdstoss in Caracas.

2. November. Morgens 3 Uhr 55 Min. leichter Erdstoss in Caracas.

10. November. Abends 10 Uhr 50 Min. zwei Stösse in Caracas.

12. November. Erdbeben zu Coriaco (Venezuela) und auf St. Thomas.

15. November. Abends 5 Uhr leichtes Erdbeben in Caracas von den Anden her.

13. December. Erdbeben in Venezuela und Honduras.

1868.

10. Jänner. Abends $9^1/_4$ Uhr mehrere Stösse zu Merida von den Anden her, aus S gegen N gerichtet.

2. Februar. Morgens 8 Uhr und Abends 10 Uhr 25 Min. und 11 Uhr 50 Min. Erdstösse in Caracas.

12. Februar. Abends $10^1/_2$ Uhr schwacher Stoss in Caracas.

28. Februar. Abends 3 Uhr schwacher Stoss in Caracas.

6. März. Abends 9 Uhr 30 Min. und $12^1/_2$ Uhr Getöse ohne Erdbeben in Caracas.

7. März. Erdstösse in Caracas.

8. März. Erdstösse in Caracas.

17. März. Erdstösse in Caracas.

10. April. Zwischen 8 und 9 Uhr Abends unterirdisches Getöse in Caracas.

24. April. Abends 2 Uhr und 9 Uhr 50 Min. unterirdisches Getöse in Caracas.

10. Mai. Abends 5 Uhr 12 Min. schwaches Erdbeben in Caracas.

25. Mai. Morgens 4 Uhr Erdbeben zu Cua, Provinz Caracas, von O nach W.

16. Juli. Erdstoss zu Maraquita, Provinz Popoyan.

15. September. Abends zwischen 7 und $7^1/_2$ Uhr heftiges Erdbeben von SO nach NW zu Medellin in Bogota.

1. October. Erdbeben zu Popoyan.

25. October. Nachts in Venezuela und besonders in San Cristobal ein Erdbeben.

30. October. Abends $11^3/_4$ Uhr zwei Stösse in einem Theil von Venezuela.

17. November. Abends 3 Uhr 30 Min. Erdbeben von O nach W in Caracas und La Guaira.

7.—13. December. Getöse in der Umgebung von Caracas.

30. December. Morgens $11^1/_4$ Uhr in mehreren Orten der Umgebung von Socorro heftiges Erdbeben. Dasselbe dauerte in etwa 20 Stössen bis 8. Jänner 1869 an.

1869.

1. Jänner. Erdbeben in Socorro (Columbien).

7. Jänner. Heftiger Erdstoss zu Robado, bei Bogota. Seit 30. December hatte man 20 Stösse empfunden.

16. Jänner. Nachts Erdstösse in Caracas.

18. Jänner. Nachts Erdstösse in Caracas.

30. Jänner. Morgens $11^1/_2$ Uhr im Staat Santander (Bogota) Erdbeben, das in Socorro, Barichara und San Gil grossen Schaden anrichtete und bis 14. Februar fortdauerte.

6. Februar. Morgens Erdstoss in San Cristobal.

7. Februar. Morgens 4 Uhr heftiger Stoss in Socorro, am stärksten im Gebiet von Velez und Garcia Rivera.

13. Februar. Abends 8 Uhr Erdbeben an denselben Orten wie am 7.

16. Februar. Morgens $7^1/_2$ Uhr Erdbeben an denselben Orten wie am 7.

17. Februar. Morgens $3/^1_4$ und 4 Uhr, dann Abends 7 Uhr Erdbeben an denselben Orten wie am 7.

18. Februar. Getöse ohne Erdbeben an denselben Orten wie am 7.

19. Februar. Morgens $5^1/_4$ und 7 Uhr und Abends 2 und 3 Uhr Erdbeben an denselben Orten wie am 7.

20. Februar. Morgens 9 Uhr Erdbeben an denselben Orten wie am 7.

21. Februar. Morgens 3 Uhr Erdbeben in Socorro, Velez, Garcia Rivera und besonders stark in Robado, etwas schwächer in den Staaten Merida, Maracaibo und Caracas.

22. Februar. Erdbeben an denselben Orten wie seit dem 7.

24. Februar. Morgens 1 Uhr 8 Min. und Abends $9^1/_2$ Uhr Erdbeben an denselben Orten wie seit dem 7.

25. Februar. Morgens $3^1/_2$ Uhr Erdbeben an denselben Orten wie seit dem 7.

26. Februar. Morgens 9 Uhr und Abends 11 Uhr Erdbeben an denselben Orten.

1. März. Abends 1 Uhr 15 Min. heftiger Erdstoss in S. Cristobal und Lobatera im Staate Tachira, Abends 11 Uhr nochmals.

3. März. Abends $3^1/_2$ Uhr Erdbeben an denselben Orten wie am 1.

4. März. Morgens 1 Uhr Erdbeben an denselben Orten wie am 1.

6. März. Morgens $6^1/_4$ und $6^1/_2$ Uhr Erdbeben an denselben Orten wie am 1.

6. März. Morgens 6 Uhr Erdstoss in Corona, 6 Uhr 26 Min. in Maracaibo von W nach O mit Getöse und um dieselbe Zeit in Bogota.

11. März. Abends $9^3/_4$ Uhr in Bogota zwei Erdstösse.

19. März. Morgens 9 Uhr und $11^1/_2$ Uhr Getöse ohne Erdbeben in Caracas.

25. März. Abends $10^1/_2$ Uhr schwacher Stoss in Caracas.

11. April. Erdbeben in Caracas.

15. April. Abends zwischen 8 und 9 Uhr Erdbeben in San Cristobal.

17. April. Abends 10 und $11^1/_4$ Uhr Erdbeben in San Cristobal.

23. Mai. Morgens 5 Uhr 25 Min. in Caracas und Umgebung Erdbeben.

25. Mai. Schwaches Erdbeben zu Chiriqui.

27. Mai. Abends 10 Uhr Erdstoss in Caracas.

6. Juni. Abends 10 Uhr 15 Min. Erdstoss in Caracas.

19. August. Morgens 5 Uhr 10 Min. leichter Stoss in Tachira und San Cristobal.

24. August. Abends zwischen 8 und 9 Uhr Getöse und schwacher Stoss in Tachira und San Cristobal.

17. September. Heftiger Erdstoss in Caracas.

28. September. Morgens 11 Uhr 35 Min. schwacher Stoss in Caracas, dem heftiges unterirdisches Getöse folgte.

5. October. Erdbeben in La Guaira.

7. October. Morgens zu Capaya ein Erdbeben, dessen Stösse sich bis zum folgenden Tage fortsetzten.

7. October. Um 6 Uhr Morgens starker Erdstoss in Rio Chico, vorher Getöse.

3. December. Abends $7^3/_4$ Uhr zu Maria in Columbien ein von SO nach NW gehendes, so heftiges Erdbeben, dass man kaum aufrecht stehen konnte; auch in La Guaria war es stark.

4. December. Morgens $1^3/_4$ Uhr unterirdisches Getöse in Maria.

1870.

1. März. Morgens 3 Uhr und 5 Uhr 28 Min. heftige Stösse in Caracas und Abends 9 Uhr ein schwacher.

3. März. Abends 3 und 8 Uhr Erdstösse in Ciudad Bolivar.

4. April. Abends 9 Uhr 50 Min. Erdbeben in Bogota und 2 Min. später ein heftiges von N nach S. Die Erde zitterte oft unter Getöse bis 11 Uhr Abends.

16. April. Abends 8 Uhr 25 Min. schwacher Stoss in Caracas und nachher Getöse.

11. Mai. Abends $6^1/_2$ Uhr heftiger Stoss in Ciudad Bolivar.

25. Mai. Morgens $4^3/_4$ Uhr wellenförmiges Erdbeben in Caracas.

26. Juni. Morgens $11^1/_4$ Uhr und Abends 6 Uhr 35 Min. Erdbeben zu Barquisimeto in Venezuela, wodurch Häuser einstürzten. In Quibor zählte man 14 und in Tocuyo 20 Stösse, um 6 und 11 Uhr 5 Min. die heftigsten und letzten. An demselben Tage in Truxillo, Merida und Tachira in den Cordilleren ein Erdbeben.

27. Juni. Erdbeben zu Barquisimeto.

14. Juli. Ziemlich starkes Erdbeben zu Tocuyo.

22. Juli. Morgens 11 Uhr 12 Min. Erdbeben mit schwachem Getöse in Caracas, das auch in La Guaira beobachtet wurde.

1. August. Heftiges Erdbeben in Neu-Granada.

2. August. Morgens 10 Uhr Erdbeben in Tocuyo.

18. September. Morgens 7 Uhr 40 Min. Erdbeben in Rosario de Cucuta (Columbien) von S nach N.

2. November. Abends 9 Uhr ziemlich starker Stoss in Caracas.

Von diesem Zeitpunkt an geben die Berichte aus diesen Ländern nur noch die wichtigeren Ereignisse an, es fehlt daher die wünschenswerthe Vollständigkeit.

1871.

14. Februar. Abends 9 Uhr heftiges Erdbeben zu Guarenas in Bolivar, in Caracas wurde es nicht gespürt.

13. März. Abends 9 Uhr 26 Min. heftiges Erdbeben zu La Guaira.

25. Juli. Morgens 4 Uhr 57 Min. unter lange anhaltendem Getöse heftiges Erdbeben in Caracas und La Guaira.

1874.

6. März. Heftiges Erdbeben in La Guaira.

1875.

16. Mai. Abends $5^1/_2$ Uhr ziemlich starkes Erdbeben in Neu-Granada, besonders in S. José de Cucuta 10° 30′ n. Br., 72° 10′ w. L. an der Grenze von Venezuela; zahlreiche Häuser wurden beschädigt.

17. Mai. Morgens $6^1/_2$ Uhr Erdbeben an denselben Orten und ebenso stark, so dass es 30 Meilen weit gespürt wurde.

18. Mai. Morgens $11^1/_2$ Uhr in einem grossen Theil von Neu-Granada und Venezuela furchtbares Erdbeben mit grauenvollem Getöse, worauf so starkes Schwanken des Bodens folgte, dass man sich nicht auf den Füssen halten konnte. Die 5000 Einwohner zählende Stadt Cucuta wurde zum grössten Theil in Schutt verwandelt und mehr als die Hälfte der Einwohner verlor das Leben. Die Orte Rosario, S. Antonio, Cupacho, Guasino, S. Juan de Verena, Seberatina la Grilla sind gänzlich zerstört, Chinacota, Chapo, Sampalona, Cucutilla, Andeba, Santiago, Gallindo und Granulote haben stark gelitten; von den 35.000 Einwohnern des Landstriches sollen 10.000 umgekommen sein. In Bogota war der Erdstoss noch deutlich, in Barranquilla schwach.

1878.

Anfangs April Erdbeben zu Monizales in Columbien.

12. April. An diesem Tage fanden im Staat Bolivar der Republik Venezuela ein furchtbares Erdbeben statt, das ausser zahlreichen Ortschaften auch in Cucuta alle Häuser und die Kathedrale zertsörte. Auch Caracas wurde betroffen, jedoch ohne Schaden. Es scheint von den kleinen Antillen, längs der Küste von Venezuela sich ausgebreitet zu haben.

28. April. Abends 8 Uhr 30 Min. heftiges Erdbeben in Caracas, welches einen Theil der Stadt Oeumare im selben Thal wie Cua zerstörte.

29. April. Erdbeben in La Guaira, Caracas und Puerto Cabello.

14. Mai. Abends 6 Uhr 40 Min. heftiger Stoss zu Guayaquil.

9. October. Heftiges Erdbeben in Monizales, 100 Häuser wurden zerstört.

1879.

11. Juni. Abends 9 und 11 Uhr heftige Stösse von 10 und 30 Sec. Dauer zu Bogota.

1880.

1. August. Abends 7 Uhr leichter Erdstoss in Caracas.

1882.

Im Laufe des August zwei heftige nnd mehrere leichte Erdbeben in Caracas.

7. September. Erdbeben mit Eruption des Chiriqui an der ganzen Nordwestküste von Süd-Amerika, Caracas, Guayaquil, Maracaibo, Cartagena, Columbien.

1883.

3. März. Erbeben in Tarbo, Staat Cauca in Columbien.

8. März. Abends 6 Uhr Erdbeben von Columbien bis Panama.

10. Mai. Nachts Erdbeben zu Victoria, Britisch Columbien von N nach S.

21. Mai. Morgens 7 Uhr Erdbeben zu Morupos in Bolivar.

22. Mai. Morgens 2 Uhr Erdbeben zu Morupos.

1884.

6. November. In der Nacht zum 6. heftiges Erdbeben zu Buena Ventura, Columbien, besonders in Cali, wo die Kirche San Pedro und andere Gebäude litten.

Süd-Amerika.

Östlicher Theil.

1865.

5. Juli. Gegen 6 Uhr Abends in Rio Janeiro ein Erdbeben von mässiger Stärke, aber 3 Min. lang. Dasselbe wurde auch unter heftigem Getöse im Gebirge Quinata und Buturite gespürt und scheint von dort ausgegangen zu sein.

1869.

5. Jänner. Morgens 11 Uhr 20 Min. heftiges Erdbeben in einem Theile von Brasilien, besonders zu Yurimaguar, Iquitos, Fortebea, Yabica u. a. O.

1871.

22. October. Die Stadt Oran in der argentinischen Provinz Salta wurde durch Erdbeben, die fast 9 Stunden anhielten, zerstört. Von 11 Uhr Abends bis 8 Uhr Morgens am anderen Tage erfolgten 30—40 Stösse. Ähnlich war es in der Stadt Jujui.

15. November. Abermals Erdbeben in einem grossen Theil der La Plata-Staaten.

1874.

30. October. Morgens 9 Uhr 30 Min. Erdbeben zu San Paolo in Brasilien.

1881.

20. Juni. Morgens 11 Uhr zwei Erdstösse, jeder von 10 Sec. in Nickerie, Guiana. Vorher und nachher Getöse.

1884.

14. Jänner. Bald nach 7 Uhr 30 Min. Morgens sank die See plötzlich um mehr als 3 Meter in Montevideo, darauf kam von SW eine Woge und

überschwemmte das Land $1^1/_2$ Meter höher wie der höchste Stand. In Buenos Ayres wurde die Erscheinung nicht beobachtet.

Central-Amerika.

1865.

16. März. Gegen 9 Uhr Abends äusserst heftige Erdstösse in der Umgebung des Turrialva, auch in Carthago und S. José heftig.

18./19. März. Abermals Erdstösse in derselben Region.

19. März. Abends $1^3/_4$ Uhr heftige Stösse in derselben Region.

15. Juli. Morgens 9 Uhr 10 Min. schwacher Stoss in Panama.

Ende December häufige Stösse zu Granada in Nicaragua, welche bis Februar 1866 anhielten.

1866.

3. Februar. Abends $9^1/_2$ Uhr heftiges Erdbeben in Granada (Nicaragua). In 24 Stunden zählte man in Masaya 21 Stösse, davon acht sehr starke. Die Vulcane blieben ruhig.

12. Februar. Nachts heftiger Stoss in Granada, Masaya und Léon.

1. April. Morgens $2^1/_2$ Uhr leichtes Erdbeben in Panama.

9. August. Morgens 7 Uhr 1 Min. am Vulcan Atitlan in Guatemala drei Erdstösse.

1867.

Im April heftiges Erdbeben in San Salvador.

30. Mai. In San Salvador erfolgten sieben Stösse.

2. Juli. Schwaches Erdbeben in San Salvador.

5. Juli. Abends drei Stösse in San Salvador.

14. November. Erdbeben mit Eruption am Cerro de Rota bei Coriata in Guatemala.

26. November. Heftiges Erdbeben zu Isabel, Costa Rica. Die Insel Zapadilla im Golf von Dulce senkte sich.

1868.

4. Februar. Abends $7^1/_4$ Uhr Erdbeben in San Salvador. Es begann mit leichten Schwankungen, worauf 15 Min. später ein heftiger Stoss folgte, der 25 Sec. anhielt, und dann noch ein zweiter. In den nächsten Stunden zählte man noch zehn Stösse und bis Mittag den 17. sogar 150 Stösse, worunter viele heftige. Sehr stark war das Erdbeben in der Bai von Fonseca, als Vorläufer der Eruption und bis zum 23., dem Tage des Ausbruches, waren sie dort sehr zahlreich und heftig.

Im März und Anfang April dauerten die Erderschütterungen in San Salvador und Guayaquil fort.

8. April und an den folgenden Tagen heftige Erdbeben in Guatemala.

Ende Mai fanden in Guatemala Erdbeben an mehreren Tagen statt.

Die Tage, welche in Guatemala sich durch Erdbeben auszeichneten, waren 14. Mai, 2., 3., 9. Juni, 17., 24. Juli, 27. August, 18., 20. September.

23. September. Heftiges Erdbeben in San Salvador.

9. November. Morgens 8 Uhr 43 Min. Erdbeben in San Salvador von 3 Sec.

5. December. Starkes Erdbeben in Guatemala.

1869.

Ende Jänner. Erdbeben in Amatitlan.

2. Februar. Erdstoss in San Salvador.

1. März. Erdbeben in San Salvador und Sansonate.

2. März. Erdbeben in San Salvador.

10. April. Abends 9 Uhr 20 Min. heftiger Stoss in San Salvador.

11. April. Abends 10 Uhr 12 Min. heftiger Stoss in San Salvador.

13. April. Abermals heftiger Stoss in San Salvador.

19. Mai. Abends 9 Uhr Erdbeben in San Salvador und Eruption des Isalco.

11. September. Erdbeben bei der Eruption von Misti und Villarica.

9. November. Abends 9 Uhr 50 Min. leichtes Beben in San Salvador.

16. November. Abends 10 Uhr 40 Min. leichtes Beben in San Salvador.

1870.

12. Jänner. Morgens 1 Uhr heftiger Stoss in San Salvador.

14. April. Erdstösse in Guatemala, die sich im ganzen Monat wiederholten.

1. Mai. Vom 1.—31. Mai erfolgten täglich Stösse in Guatemala.

1.—14. Juni. In Guatemala setzten sich die Erdstösse fort.

12. Juni. Abends 3 Uhr im District Guajiniquilapa (Guatemala) ein grosses Erdbeben mit Getöse aus SO nach NW; im Boden entstanden grosse Spalten.

16. Juni. Erdbeben in Nicaragua und Neu-Granada vom Momotombo her.

18. Juni. In Guajiniquilapa vier Stösse und in fast ganz Nicaragua drei Stösse, am stärksten in Leon, Chiquinulilla, Santa Rosa und Igustan, am ersten Ort täglich bis 23. häufig.

13. Juli. Morgens 4 Uhr 30 Min. Erdbeben in San Salvador.

26. Juli. Abends 5 Uhr in Managua (Nicaragua) schwaches Erdbeben, wahrscheinlich vom Momotombo her.

27. Juli. Heftiges Erdbeben in San Salvador.

28. Juli. Morgens 11 Uhr 30 Min. heftiger Stoss in San Salvador.

6. September. Abends 7 Uhr 25 Min. heftiger Stoss in San Salvador von 3 Sec.

18. October. Abends 5 Uhr heftiger Stoss in San Salvador.

1871.

24. März. Leichtes Erdbeben in San Salvador.

30. März. Mehrere Erderschütterungen in San Salvador.

10. October. Morgens 8 Uhr 27 Min. Erdstoss in San Salvador.

12. October. Abends 11 Uhr 36 Min. Erdbeben von 36 Sec. in San Salvador und darauf noch zwei Stösse.

13. October. Abends 11 Uhr im Hafen von Libertad Seebeben, das auch in Union und Nicaragua gespürt wurde.

10. November. Leichtes Erdbeben in San Salvador.

12. November. Heftiges Erdbeben in San Salvador.

1873.

12. Jänner. Heftiges Beben am Vulkan S. Vincente, der in Eruption gerieth.

24. Februar. Nachts heftiges Beben und Eruption in San Salvador.

4. März. Äusserst heftiges Beben in der Umgebung der Stadt S. Vincente (San Salvador).

5. März. Höhepunkt der Erdbeben von S. Vincente, indem die mehr als 10.000 Einwohner zählende Stadt bis auf zwei Häuser zerstört wurde. Auf einem Raum von 40 Quadratmeilen wurden sie gespürt. Damit fällt die Eruption des Isalco zusammen.

8. März. Zahlreiche Erderschütterungen in San Salvador.

13. März. Zahlreiche Erderschütterungen in San Salvador.

14. März. Zahlreiche Erderschütterungen in San Salvador.

16.—20. März. Zahlreiche Erderschütterungen in San Salvador.

19. März. Morgens 2 Uhr wurde die Stadt San Salvador durch Erdbeben zerstört.

21. März. Andauernde Erdbeben am S. Vincente, von den benachbarten Höhen rollten bei jedem Stosse Felsen herab und grosse Spalten bildeten sich im Boden.

11. April. Heftiges Erdbeben am S. Vincente. Im Ganzen sollen 800 Menschen umgekommen sein.

Mai. Nach kurzer Pause begannen anfangs Mai die Erdbeben am San Vincente von Neuem.

1874.

Durch heftige Erdbeben wurde Antigua in Guatemala zerstört, wobei es 200 Todte gab; auch in der Stadt Guatemala waren sie stark und in drei Dörfern am Vulkan Fuego erfolgten senkrechte Stösse und einzelne wellenförmige.

1877.

17. April. Morgens 5 Uhr 30 Min. Erdstoss in Panama.

13. Juli. Morgens 8 Uhr in Coban (Guatemala) 14 Stösse von O—W.

20. Juli. Morgens 10 Uhr 5 Min. in Coban zwei Stösse.

27. Juli. Abends 8 Uhr in Coban ein Erdstoss.

27. August. Morgens 11 Uhr 35 Min. in Coban drei Stösse.

10. September. Morgens $10^3/_4$ Uhr in Coban zwei Stösse.

12. October. Morgens 3 Uhr 26 Min. auf dem Isthmus von Panama schwaches Erdbeben.

21. November. Morgens 10 Uhr 17 Min. in Coban zwei Stösse.

26. November. Morgens 9 Uhr 57 Min. mehrere Stösse in Coban.

1878.

Aufangs April Erdbeben zu Manizales in Columbien.

4. Juni. Abends 12 Uhr 28 Min. leichter Stoss in San José (Costarica).

9. Juni. Heftiges Erdbeben in S. Josè und Granada (Nicaragua).

17. Juni. Morgens 11 Uhr in Granada schwacher Stoss von 11 Sec. aus NW nach SO.

27. Juli. Abends 7 Uhr 30 Min. heftiger Stoss in S. José.

9. August. Morgens 4 Uhr 5 Min. heftiger Stoss in S. José.

13. August. Abends 7 Uhr 17 Min. heftiger Stoss in S. José.

14. August. Morgens 3 Uhr heftiger Stoss in S. José.

22. August. Abends 10 Uhr heftiger Stoss in S. José.

30. August. Morgens 12 Uhr 23 Min. heftiger Stoss in S. José.

24. September. Morgens 5 Uhr und 6 Uhr 55 Min. heftiger Stoss in S. Josè.

29. September. Morgens 7 Uhr 45 Min. und Abends 7 Uhr 15 Min. Erdstösse in S. José.

2. October. Heftiges Erdbeben in der Provinz Usutlan im südlichen S. Salvador; zuerst 40 Sec. wellenförmig von SW nach NO. In Jucuapu wurden fast alle Häuser zerstört und viele Menschen kamen um. In der Umgebung dieser Stadt wurden folgende Orte gänzlich zerstört: Nueva Guadeloupe, Chinameca, Usutlan, Caserio del Areral, Santiago de Moria, Tepaca, Truinso u. s. w. Auf eine wellenförmige Bewegung folgten die dem Vulkan Tepaca zugeschriebenen Stösse.

11. October. Abends 5 Uhr Erdstoss zu S. José.

31. October. Morgens 9 Uhr 30 Min. sehr schwacher Stoss in Costarica.

3. November. Abends 5 Uhr 20 Min. sehr schwacher Stoss in Costarica.

8. November. Abends 8 Uhr 15 Min. sehr schwacher Stoss in Costarica.

23. November. Heftiger Erdstoss in Costarica.

26. November. Morgens 1 Uhr 40 Min. Stoss zu Alajueba in Costarica.

1879.

30. Jänner. Morgens zwischen 10 und 11 Uhr heftiger Stoss in Colima.

12. Februar. Abends 10 Uhr 46 Min. schwacher Stoss in S. José.

18. Februar. Morgens 3 Uhr 10 Min. schwacher Stoss in S. José.

26. Februar. Morgens 6 Uhr, 6 Uhr 10 Min., 6 Uhr 30 Min. und Abends 4 Uhr 40 Min. schwache Stösse in S. José.

18. März. Morgens 12 Uhr 15 Min. heftiger Stoss in Alajuela und in S. José um 12 Uhr 47 Min. von O nach W 10 Sec.

3. April. Morgens 11 Uhr 25 Min. schwacher Stoss in S. José.

4. April. Morgens 11 Uhr 44 Min. heftiger Stoss in S. José.

9. April. Morgens 11 Uhr 15 Min. und 11 Uhr 34 Min. Stoss in S. José und um 11 Uhr 25 Min. in Alajuela.

29. Mai. Erdbeben in Costarica, durch das die Kathedrale von S. José zerstört wurde.

8. Juni. Morgens 10 Uhr 51 Min. Erdstoss in S. José.

19. Juni. Morgens 3 Uhr Erdstoss in Guatemala.

21. September. Morgens 11 Uhr 13 Min. Erdstoss in S. José.

11. October. Abends 12 Uhr 45 Min. Erdstoss in Guatemala.

18. November. Morgens 10 Uhr 10 Min. schwacher Stoss in Costarica.

20. December. Eine Reihe heftiger Erdbeben begannen in der Hauptstadt von S. Salvador. Sie gingen von dem im Entstehen begriffenen Vulcan Ilopango aus. In der Nacht zum 21. erfolgten unter furchtbarem Getöse mehr als 150 Stösse.

27. December. An diesem Tag grösste Stärke der Erdbeben in S. Salvador.

29. December. Abends 7 Uhr 43 Min. heftiger Erdstoss in S. José.

31. December. Furchtbare Detonation wie ein Kanonenschuss, mit drei Erdstössen im ganzen Staat S. Salvador. Die Verwüstungen wurden dadurch vollständig, doch litt die Hauptstadt wenig, da nur einzelne Gebäude einstürzten, dagegen wurden die an dem See Ilopango gelegenen Orte Ilopango, S. Somas, Sayapango und San Marco zerstört.

1880.

1. Jänner. Starkes Seebeben im Hafen der Stadt Libertad in San Salvador.

10. Jänner. An diesem Tag fanden in San Salvador von Neuem erhebliche Erdbeben statt. Sie hatten am 20. December 1879 begonnen mit der Entstehung des Vulcans Ilopango und dauerten in wechselnder Stärke bis in den Februar 1880 fort.

7. Jänner. Erdstoss in S. José (Costarica).

11. Jänner. Abends 8 Uhr 42 Min. Stoss in Guatemala.

26. Jänner. Erdstoss in S. José.

3. März. Morgens 7 Uhr 50 Min. Stoss in S. José.

17. März. Morgens 10 Uhr 32 Min. starker Stoss in S. José.

15. Mai. Abends 8 Uhr 31 Min. starker Stoss in S. José.

22. Mai. Abends 7 Uhr 30 Min. starker Stoss in S. José 8 Sec. lang.

29. Juni. Heftige Erdbeben eröffneten an diesem Tage die Eruption des Vulcans Fuego in Guatemala. Die Erschütterung dehnte sich über einen Raum von etwa 50 Kilometer im Durchmesser aus.

13. Juli. Abends 7 Uhr 30 Min. Erdstoss in S. José von 3 Sec.

30. December. Abends 7 Uhr 43 Min. Erdstoss in S. José

27. Juli. Abends 8 Uhr in Coban ein Erdstoss.

27. August. Morgens 11 Uhr 35 Min. in Coban drei Stösse.

10. September. Morgens $10^3/_4$ Uhr in Coban zwei Stösse.

12. October. Morgens 3 Uhr 26 Min. auf dem Isthmus von Panama schwaches Erdbeben.

21. November. Morgens 10 Uhr 17 Min. in Coban zwei Stösse.

26. November. Morgens 9 Uhr 57 Min. mehrere Stösse in Coban.

1878.

Anfangs April Erdbeben zu Manizales in Columbien.

4. Juni. Abends 12 Uhr 28 Min. leichter Stoss in San José (Costarica).

9. Juni. Heftiges Erdbeben in S. Josè und Granada (Nicaragua).

17. Juni. Morgens 11 Uhr in Granada schwacher Stoss von 11 Sec. aus NW nach SO.

27. Juli. Abends 7 Uhr 30 Min. heftiger Stoss in S. José.

9. August. Morgens 4 Uhr 5 Min. heftiger Stoss in S. José.

13. August. Abends 7 Uhr 17 Min. heftiger Stoss in S. Josė.

14. August. Morgens 3 Uhr heftiger Stoss in S. José.

22. August. Abends 10 Uhr heftiger Stoss in S. José.

30. August. Morgens 12 Uhr 23 Min. heftiger Stoss in S. José.

24. September. Morgens 5 Uhr und 6 Uhr 55 Min. heftiger Stoss in S. Josè.

29. September. Morgens 7 Uhr 45 Min. und Abends 7 Uhr 15 Min. Erdstösse in S. José.

2. October. Heftiges Erdbeben in der Provinz Usutlan im südlichen S. Salvador; zuerst 40 Sec. wellenförmig von SW nach NO. In Jucuapu wurden fast alle Häuser zerstört und viele Menschen kamen um. In der Umgebung dieser Stadt wurden folgende Orte gänzlich zerstört: Nueva Guadeloupe, Chinameca, Usutlan, Caserio del Areral, Santiago de Moria, Tepaca, Truinso u. s. w. Auf eine wellenförmige Bewegung folgten die dem Vulkan Tepaca zugeschriebenen Stösse.

11. October. Abends 5 Uhr Erdstoss zu S. José.

31. October. Morgens 9 Uhr 30 Min. sehr schwacher Stoss in Costarica.

3. November. Abends 5 Uhr 20 Min. sehr schwacher Stoss in Costarica.

8. November. Abends 8 Uhr 15 Min. sehr schwacher Stoss in Costarica.

23. November. Heftiger Erdstoss in Costarica.

26. November. Morgens 1 Uhr 40 Min. Stoss zu Alajueba in Costarica.

1879.

30. Jänner. Morgens zwischen 10 und 11 Uhr heftiger Stoss in Colima.

12. Februar. Abends 10 Uhr 46 Min. schwacher Stoss in S. José.

18. Februar. Morgens 3 Uhr 10 Min. schwacher Stoss in S. José.

26. Februar. Morgens 6 Uhr, 6 Uhr 10 Min., 6 Uhr 30 Min. und Abends 4 Uhr 40 Min. schwache Stösse in S. José.

18. März. Morgens 12 Uhr 15 Min. heftiger Stoss in Alajuela und in S. José um 12 Uhr 47 Min. von O nach W 10 Sec.

3. April. Morgens 11 Uhr 25 Min. schwacher Stoss in S. José.

4. April. Morgens 11 Uhr 44 Min. heftiger Stoss in S. José.

9. April. Morgens 11 Uhr 15 Min. und 11 Uhr 34 Min. Stoss in S. José und um 11 Uhr 25 Min. in Alajuela.

29. Mai. Erdbeben in Costarica, durch das die Kathedrale von S. José zerstört wurde.

8. Juni. Morgens 10 Uhr 51 Min. Erdstoss in S. José.

19. Juni. Morgens 3 Uhr Erdstoss in Guatemala.

21. September. Morgens 11 Uhr 13 Min. Erdstoss in S. José.

11. October. Abends 12 Uhr 45 Min. Erdstoss in Guatemala.

18. November. Morgens 10 Uhr 10 Min. schwacher Stoss in Costarica.

20. December. Eine Reihe heftiger Erdbeben begannen in der Hauptstadt von S. Salvador. Sie gingen von dem im Entstehen begriffenen Vulcan Ilopango aus. In der Nacht zum 21. erfolgten unter furchtbarem Getöse mehr als 150 Stösse.

27. December. An diesem Tag grösste Stärke der Erdbeben in S. Salvador.

29. December. Abends 7 Uhr 43 Min. heftiger Erdstoss in S. José.

31. December. Furchtbare Detonation wie ein Kanonenschuss, mit drei Erdstössen im ganzen Staat S. Salvador. Die Verwüstungen wurden dadurch vollständig, doch litt die Hauptstadt wenig, da nur einzelne Gebäude einstürzten, dagegen wurden die an dem See Ilopango gelegenen Orte Ilopango, S. Somas, Sayapango und San Marco zerstört.

1880.

1. Jänner. Starkes Seebeben im Hafen der Stadt Libertad in San Salvador.

10. Jänner. An diesem Tag fanden in San Salvador von Neuem erhebliche Erdbeben statt. Sie hatten am 20. December 1879 begonnen mit der Entstehung des Vulcans Ilopango und dauerten in wechselnder Stärke bis in den Februar 1880 fort.

7. Jänner. Erdstoss in S. José (Costarica).

11. Jänner. Abends 8 Uhr 42 Min. Stoss in Guatemala.

26. Jänner. Erdstoss in S. José.

3. März. Morgens 7 Uhr 50 Min. Stoss in S. José.

17. März. Morgens 10 Uhr 32 Min. starker Stoss in S. José.

15. Mai. Abends 8 Uhr 31 Min. starker Stoss in S. José.

22. Mai. Abends 7 Uhr 30 Min. starker Stoss in S. José 8 Sec. lang.

29. Juni. Heftige Erdbeben eröffneten an diesem Tage die Eruption des Vulcans Fuego in Guatemala. Die Erschütterung dehnte sich über einen Raum von etwa 50 Kilometer im Durchmesser aus.

13. Juli. Abends 7 Uhr 30 Min. Erdstoss in S. José von 3 Sec.

30. December. Abends 7 Uhr 43 Min. Erdstoss in S. José.

1881.

23. Jänner. Morgens 5 Uhr 30 Min. Stoss in Guatemala und S. José.

3. März. In der Nacht zum 3. mehrere schwache Stösse in San Marcos bei Guatemala.

6. April. Schwaches Erdbeben in San Salvador.

16. April. Vom 16.—22. April in San Salvador mehr als 15 Erdstösse, alle vertical.

23. April. Unter diesem Datum ward von anhaltenden und heftigen Erdstössen in Britisch- und Spanisch-Honduras berichtet. Ende März sollen sie in Belizo am stärksten gewesen sein.

27. April. Morgens 10 Uhr 20 Min. Erdstösse in Guatemala.

28. April. Abends 9 Uhr heftiger Stoss von 50 Sec. zu Managua in Nicaragua, der Verheerungen anrichtete. Abends 10 Uhr 11 Min. und 11 Uhr 30 Min. wiederholte er sich weniger heftig. Der erste war auch in San Juan del Sur, Chimundega, Copuito, Roas, Granada und Leon schwach zu spüren.

29. Mai. Abends 1 Uhr 40 Min. schwacher Stoss in Guatemala.

8. Juni. In der Nacht vier Erdstösse, wovon einer ziemlich stark, in Greytown, Nicaragua.

13. August. Abends 12 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in Guatemala.

1882.

20. Jänner. Abends 10 Uhr 2 Min. Stoss in Guatemala.

2. März. Morgens 2 Uhr 48 Min. heftiger Stoss von 24 Sec. in Guatemala, wodurch in Antigua Schaden entstand. Um 5 Uhr 58 Min. nochmals einer von 17 Sec. von SW. In derselben Nacht spürte man zu Salama, nördlich von Guatemala, fünf schwache Stösse.

3. März. Morgens 7 Uhr 48 Min. heftiger Stoss aus NO in St. José, Puntarenas, Alajuela, Heredia und Cartago. In Puntarenas noch ausserdem um 11 Uhr 30 Min. Abends einer.

4. März. Morgens 4 Uhr 30 Min. Stoss in Puntarenas.

16. März. Morgens 1 Uhr 15 Min. heftiger Stoss in S. José.

21. März. Morgens 1 Uhr 30 Min. und 2 Uhr 42 Min. Erdstösse in St. José, der erste schwächer, wie der zweite.

21. Mai. Abends 9 Uhr 37 Min. schwaches Beben in Guatemala.

8. Juni. Abends 11 Uhr 52 Min. schwaches Beben in Guatemala.

9. Juni. Abends 9 Uhr 20 und 28 Min. schwaches Beben in Guatemala.

10. Juni. Abends 10 Uhr 37 Min. schwaches Beben in Guatemala.

24. August. Abends 3 Uhr 56 Min. Erdbeben zu Teepan, Patrizia und Quezaltenango in Guatemala.

7. September. Morgens 3 Uhr 18 Min. grosses Erdbeben in Panama, nahezu eine Minute lang. Die dicksten Mauern bekamen Sprünge und viele stürzten zusammen, Ziegel fielen von den Dächern und Schutt erfüllte die Strassen. Die Kathedrale wurde stark beschädigt, das Rathhaus verlor

seine ganze Façade, wobei es mehrere Todte gab. Um 11 Uhr 20 Min. und Abends 2 Uhr 15 Min. und 4 Uhr 19 Min. traten schwächere Stösse ein. Diese setzten sich auch in der Nacht fort, wodurch noch viele Ruinen einstürzten. Die Stösse wurden auch auf den Schiffen im Hafen gespürt, so dass man auf manchem glaubte leck geworden zu sein; es bildete sich jedoch keine Fluthwelle. Die Inseln in der Bai wurden gleichfalls von dem Erdbeben betroffen und das Kabel nach Westindien zerriss, die Eisenbahn erlitt erheblichen Schaden. Die Stösse kamen von NO und sollen in historischer Zeit noch nie gleiche Heftigkeit gehabt haben. In Aspinwall wurden die Eisenbahnmagazine zerstört und auch die im Innern gelegenen Orte sollen Schaden gelitten haben. Dasselbe Erdbeben breitete sich nach Nicaragua, Greytown, Columbien, Guayaquil, Maracaibo, Caracas und der ganzen Nordwestküste von Süd-Amerika aus. Die Veranlassung gab die Eruption des Chiriqui.

9. September. Gegen 5 Uhr Morgens heftiger Stoss in Panama.

19. September. Morgens 5 Uhr heftiger Stoss in Antigua.

11. October. Abends 11 Uhr 15 Min. leichter Stoss in Panama.

20. October. Morgens 7 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in San Salvador.

7. November. In Panama leichte Erderschütterung, auch in Tabago und Colva beobachtet. Schwächere Erschütterungen waren seit September öfters eingetreten, meist von N nach S.

14. November. Erdstoss über die ganze Landenge von Panama.

28. November. Abends 5 Uhr 15 Min. Erdstoss in San Salvador.

30. November. Nochmals Erdbeben in San Salvador.

19. December. Zwei schwache Stösse in Panama.

1883.

5. Februar. Morgens 10 Uhr 37 Min. Erdbeben in Panama und auf dem Isthmus.

8. März. Abends 6 Uhr Erdbeben von Panama bis Columbia.

1. Mai. Morgens 10 Uhr ein Erdbeben auf der Insel Ometepec im See von Nicaragua.

4. Mai. Abends 2 Uhr 30 Min. Erdbeben auf Ometepec.

19. Juni. Am See von Nicaragua fanden Erdbeben statt, welche die damals beginnende Eruption des Ometepec begleiteten.

7. Juli. Um Mitternacht Erdbeben in San Salvador.

9. Juli. Morgens 2 Uhr Erdbeben in San Salvador.

20. Juli. Abends 4 Uhr 48 Min. Erdbeben in Panama von W nach O.

13. September. Erdbeben in Cucuta, Santander.

1884.

5. November. Eine Erdbebenwoge beschädigte in Aquadas und Paconia auf Panama Kirchen, öffentliche und private Gebäude.

6. November. In der Nacht zum 6. Erdbeben in Cali (Columbien), wodurch die Kirche San Pedro u. a. Gebäude litten.

Westindien.

1865.

11. April. Erdbeben zu Kingston auf Jamaika.

12. Mai. Morgens $9^1/_2$ Uhr Erdbeben auf St. Thomas. Es bestand aus zwei heftigen Stössen, wovon der zweite der stärkere war.

6. August. Abends 7 Uhr 30 Min. Erdbeben zu Grand Bourg und Capesterre auf Guadeloupe bei heftigem Orkan.

24. August. Morgens 2 Uhr 15 Min. Erdbeben auf Porto Rico.

30. August. Heftiges Erdbeben auf den Antillen.

6. September. Erdbeben bei heftigem Orkan auf Guadeloupe.

31. October. Abends 7 Uhr 10 Min. Erdbeben zu Kingston in der Richtung von O nach W.

22. November. Heftiges Erdbeben auf Trinidad. Dasselbe dauerte bis 2. December und wurde am 22. November auf dem Continent in Carupann (Bolivar) und am Orinoco gespürt.

26. November. Von Morgens $8^1/_2$ bis 9 Uhr heftiges Erdbeben auf Trinidad. Um 9 Uhr breitete es sich über einen grossen Theil der Antillen aus und war besonders zu Saint Pierre auf Martinique stark; zu Kingston trat es 9 Uhr 10 Min. von O nach W ein, ebenso zu St. Georges (Grenada), wo drei Stösse vorkamen und auf St. Vincent und St. Lucie um 9 Uhr 25 Min. Trinidad ward mehrmals 9 Uhr 36 Min. sehr heftig betroffen. An demselben Morgen fand in Georgetown in Britisch-Guyana ein leichtes, aber $1^1/_2$ Minute anhaltendes Erdbeben statt.

1866.

22. Jänner. Abends 8 Uhr 5 Min. schwaches Erdbeben zu Port d'Espagne auf Trinidad.

24. Jänner. Morgens 5 Uhr heftiges Erdbeben auf Trinidad.

7. Februar. Morgens 1 Uhr, $8^1/_4$ Uhr und Abends 11 Uhr Erdbeben zu Magagnez auf Porto Rico.

14. Februar. Zwischen 7 und 8 Uhr Abends Erdbeben auf St. Thomas. An demselben Tage ohne Zeitangabe auf St. Domingo ein Erdbeben von solcher Stärke, dass Häuser zerstört wurden.

Mitte Februar fand ein Erdbeben auf Jamaika statt. Es ist vielleicht dasselbe, wie auf St. Domingo gewesen.

26. März. Leichtes Erdbeben auf Porto Rico.

5. April. Abends $1^1/_2$ Uhr Erdstoss zu Magari auf Cuba.

7. April. Zu S. Jago de Cuba und Tiguani zwei heftige Erdstösse.

8. April. Morgens 4 Uhr 50 Min. heftiges Erdbeben auf Porto Rico von Nord nach Süd 20 Sec. lang, auch in Ponce, Mayaquez und Aquadilla gespürt.

10. April. Abends 3 Uhr abermals Erdbeben auf Porto Rico.

12. April. Morgens zwischen 1 und 2 Uhr Erdstoss mit Getöse in Segamo auf Cuba.

25. Mai. Um Mitternacht heftiges Erdbeben zu Port d'Espagne, das auch in Ciudad Bolivar empfindlich war.

26. Mai. Morgens $12^1/_2$ Uhr nochmals Erdbeben auf Trinidad und in Ciudad Bolivar. Leichte Stösse und unterirdisches Getöse setzten sich bis Ende des Monates fort.

26. Juli. Morgens 1 Uhr heftiges Erdbeben von mehreren Secunden auf Porto Rico.

6. August. Morgens zwischen 8 und 9 Uhr Erdbeben auf Porto Rico.

7. August. Morgens abermals ein Erdstoss auf Porto Rico.

23. September. Morgens $2^1/_2$ Uhr zu Pointe-à-Pitre auf Guadeloupe zwei Erdstösse.

18. September. Abends 6 Uhr 50 Min. ziemlich starker Erdstoss zu Saint Pierre auf Martinique.

1867.

20. Jänner. Erdbeben auf Porto Rico und in Ciudad Bolivar.

25. März. Morgens $6^1/_2$ Uhr Erdbeben zu St. Jago de Cuba.

31. März. Abends $11^1/_2$ Uhr zwei Erderschütterungen zu Saintes auf Guadeloupe.

1. April. Erdbeben zu St. Jago de Cuba.

6. April. Abermals Erdbeben auf Cuba, in St. Jago um 4 Uhr Morgens.

7. September. Morgens Erdbeben zu Rio Piedras auf Porto Rico.

19. October. An diesem Tage begann eine bis in das folgende Jahr anhaltende Erdbebenperiode auf Porto Rico und während derselben zeichneten sich folgende Tage aus:

29. October. Abends 7 Uhr heftiges Erdbeben zu Humaçao auf Porto Rico.

1. November. Morgens 8 Uhr und Abends $12^1/_4$ Uhr Erdbeben auf Porto Rico.

11. November. Abends 11 Uhr 21 Min. heftige Erdstösse auf Jamaika. In der Nacht noch mehrere so starke, dass Kamine einstürzten.

12. November. Morgens 4 Uhr abermals heftiges Erdbeben auf Jamaika.

13. November. Erdbeben auf St. Christoph, wodurch zahlreiche Häuser zerstört und mehrere Personen getödtet wurden.

14. November. Erdbeben auf Granada; in der Umgebung Seebeben.

17. November. Abends zwischen 2 und 3 Uhr schwacher Erdstoss auf St. Thomas.

18. November. Abends 2 Uhr 45 Min. Getöse, dann Erdbeben auf St. Thomas; im Meere erhob sich eine grosse Woge. Gleichzeitig erfolgte das Erdbeben auf St. Croix und Porto Rico und dehnte sich bis zu den französischen Inseln aus. Auf St. Thomas ward der Boden so bewegt, dass er wie aus kleinen Wellen bestand, die etwa $1^1/_2$ Minuten lang auf und abstiegen, dann zitterte die Erde zehn Minuten lang, worauf zwei heftige Stösse eintraten. Der Ocean hatte sich zurückgezogen, kam nach zwei Stun-

den als hohe Woge zurück und überschwemmte die Küste. Nach 10 Min. folgte eine zweite Woge. Abends 4 Uhr schwacher Stoss zu Saintes und darauf Überschwemmung durch eine sich dreimal wiederholende Erdbebenwoge, die 1·88 Meter über den normalen Stand reichte. Von 2 Uhr 45 Min. Abends am 18. bis 2 Uhr 45 Min. Morgens am 19. zählte man auf St. Thomas 89 Stösse und die schwächeren Erschütterungen dauerten ununterbrochen an. Dasselbe Erdbeben wurde auf Cuba und allen Antillen gespürt und Havanna sowohl, wie St. Jean, Hauptstadt von Porto Rico, wurden beschädigt, auch Matamaros auf Jamaika. Zwei Wogen waren überall, vielleicht gab es noch eine dritte; ein amerikanisches Kriegsschiff „Monnongahela" wurde auf das Land geworfen. Auf Porto Rico, besonders in St. Jean, Vega-Baja, Ponce, Monati, ereignete sich um 7 Uhr ein sehr heftiger Stoss. Das grosse Erdbeben wurde bei den Azoren von einem hamburgischen Schiff als Seebeben gespürt.

19. November. Von $2^3/_4$ Uhr Morgens bis Mitternacht erfolgten auf St. Thomas 238 Stösse, meist mit furchtbarem Getöse. In Porto Rico waren sie weniger zahlreich, sehr stark jedoch Morgens 7 Uhr und um 8 Uhr, furchtbar in Vega-Baja und Caguas, wo 43 Stösse in den ersten 24 Stunden beobachtet wurden.

20. November. Auf den Antillen abermals Erdbeben, besonders auf Tortola, St. Croix, Porto Rico, St. Thomas und St. Christoph. Herr Reinach zählte auf St. Thomas an diesem Tage 66 Stösse.

21. November. Auf St. Thomas wurden durch Herrn Reinach 42 Stösse gezählt, ebenfalls zahlreich waren sie auf Porto Rico.

22. November. Auf St. Thomas 30 Erdstösse, auf Porto Rico ebenfalls mehrere, die stärksten 9 Uhr Morgens und $10^3/_4$ Uhr Abends.

23. November. Auf St. Thomas 27 Stösse, auf Guadeloupe Morgens 2 Uhr zehn heftige Stösse und zwei wellenförmige Erschütterungen von O nach W, auf Porto Rico besonders 9 Uhr Morgens ein heftiger Stoss.

24. November. Auf St. Thomas 21 Erdstösse.

25. November. Auf St. Thomas 23 Erdstösse.

26. November. Auf St. Thomas 10 Erdstösse.

27. November. Auf St. Thomas 8 Erdstösse.

28. November. Auf St. Thomas 7 Erdstösse.

29. November. Auf St. Thomas folgende Erdstösse: Morgens 3 Uhr 10 Min., 8 Uhr 25 Min., 8 Uhr 28 Min. und Abends 2 Uhr 57 Min. Auf Porto Rico Morgens 9 Uhr sehr heftiger Stoss und Überschwemmung durch eine Erdbebenwoge.

30. November. Morgens 4 Uhr und 11 Uhr 30 Min., Abends 7 Uhr 30 Min. und 9 Uhr 17 Min. unterirdisches Getöse auf St. Thomas. Zu Morovis auf Porto Rico traten an diesem Tage zwei starke und zahlreiche schwache Stösse ein. Abends zwischen 6 und 7 Uhr erfolgte ein Erdbeben zu St. Jago de Cuba.

1. December. Auf St. Thomas zehn Erdstösse; Morgens $7^1/_2$ Uhr heftiges, mit einem verticalen Stoss endigendes Erdbeben zu Mayaguez auf

Porto Rico und mässigere Stösse um 8 Uhr Morgens und 12 Uhr Mittags, von $2^1/_2$ bis 3 Uhr Abends beständige Erschütterungen. Das heftigste Erdbeben wurde auch zu Morovis und St. Jean beobachtet.

2. December. Auf St. Thomas acht Stösse; das Meer stieg um mehr als einen Meter an.

3. December. Auf St. Thomas Morgens 1 Uhr., 3 Uhr 18 Min., 4 Uhr 1 Min. und 5 Uhr 45 Min. Erdstösse.

4. December. Auf St. Thomas Morgens 2 Uhr 47 Min., Abends 2 Uhr 39 Min., 10 Uhr 18 Min., 10 Uhr 36 Min., 10 Uhr 59 Min., 11 Uhr 42 Min. und 12 Uhr Erdstösse.

5. December. Auf St. Thomas Erdstösse um 5 Uhr, 10 Uhr und 10 Uhr 26 Min. Morgens und 5 Uhr 21 Min. und 5 Uhr 25 Min. Abends.

6. December. Auf St. Thomas Erdstösse: 2 Uhr 50 Min., 4 Uhr 55 Min., 6 Uhr 20 Min. Abends.

7. December. Auf St. Thomas Erdstösse: 3 Uhr 20 Min. Morgens heftig, dann 7 Uhr 45 Min. Getöse ohne Stoss und 8 Uhr 55 Min. und 11 Uhr 35 Min. Stösse, dagegen 9 Uhr 20 Min., 10 Uhr und 11 Uhr 2 Min. Getöse ohne Erdbeben.

8. December. Auf St. Thomas unterirdisches Getöse um 3 Uhr 26 Min., 10 Uhr 55 Min. Morgens und 7 Uhr 55 Min. Abends.

9. December. Auf St. Thomas um 2 Uhr 5 Min. und 9 Uhr 36 Min. Abends Erdstösse, unterirdisches Getöse allein um 4 Uhr 31 Min. Morgens und 9 Uhr 13 Min. Abends.

10. December. Auf St. Thomas unterirdisches Getöse um 1 Uhr 1 Min. Morgens und 8 Uhr 12 Min. Abends.

11. December. Auf St. Thomas Morgens 3 Uhr 25 Min. ein schwacher Stoss, darauf um 11 Uhr 45 Min. Getöse. Zu Ponce auf Porto Rico erfolgten Stösse 10 Uhr Morgens und 10 Uhr Abends.

12. December. Auf St. Thomas drei sehr heftige Stösse. Zu Ponce Morgens $10^1/_2$ und Abends $2^3/_4$ und $10^1/_2$ Uhr Erdstösse.

13. December. Die Erdstösse dauerten an diesem Tage und den folgenden auf St. Thomas fort.

17. December. Auf Guadeloupe ein starker Erdstoss.

29. December und an den folgenden Tagen waren die Erdstösse auf St. Thomas heftiger, wie an den vorhergehenden, schwach dauerten sie bis Mai 1868 fort.

30. December. Zu St. Jean auf Porto Rico Abends 6 Uhr 45 Min. Erdbeben von 20 Sec. und 10 Uhr 10 Min. Abends eines von 50 Sec.

1868.

3. Jänner. Auf Porto Rico heftige Erderschütterung.

7. Jänner. Heftiges Erdbeben auf Jamaika.

11. Jänner. Abends $7^1/_2$ Uhr heftiges Erdbeben zu Port d'Espagne auf Trinidad.

15. Jänner. Die Erdbeben auf St. Thomas waren an diesem Tage wieder stärker.

16. Jänner. Morgens 1 Uhr abermals Erdbeben zu Port d'Espagne.

17. Jänner. Unter den im ganzen Monat auf den Antillen herrschenden Erdbeben zeichneten sich am 17. die auf Haiti, Cuba und San Domingo aus.

18. Jänner. Heftige Erdstösse auf denselben Inseln, wie an den vorhergehenden Tagen und besonders 11$^1/_2$ Uhr Abends zu Port d'Espagne.

26. Februar. Dieser Tag zeichnete sich durch die Heftigkeit der Erdbeben auf St. Thomas aus.

10. März. Erderschütterungen auf den Antillen, besonders sehr stark auf Porto Rico und St. Thomas.

17. März. Sehr starke Erderschütterungen auf Porto Rico und anderen Antillen.

25. März. Morgens 8 Uhr und 9 Uhr 45 Min. heftiger Erdstoss und mehrere Erschütterungen in Havanna.

Mitte Mai traten auf St. Thomas noch fortwährend Erderschütterungen ein.

8. Juni. Erdbeben auf Jamaika.

16. Juni. Erdbeben von 16 Sec. auf Jamaika.

Im Juli waren die Erdbeben auf St. Thomas noch häufig und heftig.

7. Juli. Morgens 7 Uhr 5 Min. auf Trinidad eilf Erdstösse, anfangs von O nach W, später von N nach S.

1. September. Heftiger Erdstoss auf St. Thomas.

23. December. Abermals Erdbeben auf St. Thomas.

1869.

10. Februar. Auf St. Thomas heftiges Erdbeben, das schwächer auch Porto Rico erschütterte.

15. September. Abends 11 Uhr 50 Min. Erdbeben auf Jamaika, wellenförmig von O nach W sich fortpflanzend.

16. September. Morgens zwischen 4 und 5 Uhr abermals Erdbeben auf Jamaika.

17. September. Abends 3 Uhr 11 Min. Erdbeben auf St. Thomas 15 Sec. lang so heftig, dass es an jenes vom September 1867 erinnerte. Es bestand aus einem sehr heftigen und drei bis vier schwächeren Stössen.

18. September. Abends 2$^3/_4$ Uhr auf St. Thomas und St. Croix abermals mehrere Erdstösse.

19. September. Nochmals Erdbeben auf St. Croix.

1870.

8. Juni. Morgens zwischen 7 und 8 Uhr schwaches Erdbeben zu St. Pierre auf Martinique, das sich 10 Uhr 50 Min. wiederholte.

8. Juni. Morgens 9 Uhr 30 Min. heftiger Erdstoss auf St. Christoph.

Das bedeutendste Erdbeben dieses Tages erfolgte 8 Uhr 1 Min. Abends auf Trinidad und wurde nicht nur auf anderen Antillen, sondern

auch auf dem Festlande, besonders zu Demerara, gespürt; auf Grenada dauerte es um 8 Uhr 3 Min. Abends acht Sec., wodurch Mauern sich spalteten; um 8 Uhr 5 Min. trat es auf St. Vincent von N nach S auf, ebenso auf Barbadoes, um 8 Uhr 30 Min. auf St. Lucie so heftig, dass eine Kirche und mehrere Häuser Risse erhielten. Auch auf Jamaika wurden an diesem Tage mehrere Erdstösse bemerkt.

9. Juni. Morgens 8 Uhr 30 Min. schwacher Stoss auf Grenada, um $4^1/_4$ Uhr zu Bridgetown (Barbadoes) zwei Stösse in der Richtung von N nach S, um 9 Uhr 16 Min. zu St. Pierre auf Martinique ebenfalls zwei Stösse von N nach S, in Grand Ance, Casa Pilote, St. Lucie, Lorrain u. s. w. entstand Schaden. Um 9 Uhr 20 Min. heftiger, lange dauernder Stoss zu Antigua und St. Vincent, um 9 Uhr 30 Min. heftiger Stoss auf St. Lucie, San Domingo und Quadeloupe.

10. Juni. Abends 11 Uhr 30 Min. schwaches Erdbeben auf Martinique.

1. Juli. Morgens $11^1/_2$ Uhr kurzes, aber heftiges Erdbeben auf St. Thomas, von O nach W gehend.

21. September. Zu St. Jago de Cuba zwei Erdstösse, welche etwas Schaden anrichteten.

3. December. Morgens 12 Uhr 45 Min. und 10 Uhr Erdbeben zu Kingston auf Jamaika.

1871.

Mitte Februar erfolgten mehrere Erdstösse auf Trinidad.

17. Februar. Erdbeben auf Haiti und den benachbarten Inseln.

19. Februar. Leichtes Erdbeben auf Haiti.

20. Februar. Mehrere Erdstösse zu St. Jago de Cuba.

21. Februar. Mehrere Erdstösse zu St. Jago de Cuba.

30. April. Erdbeben auf Haiti.

30. Mai. Abermals Erdbeben auf Haiti.

20. August. Abends 9 Uhr 20 Min. heftiges Erdbeben mit unterirdischem Getöse auf Jamaika, besonders in Kingston, wo es 20 Min. anhielt.

21. August. Erdbeben auf St. Thomas, wodurch viele Häuser beschädigt und gegen hundert zerstört wurden; 150 Personen wurden theils getödtet, theils verwundet.

3. September. Abends 4 Uhr leichtes Erdbeben auf Jamaika.

20. September. Heftiges Erdbeben mit Getöse auf Jamaika.

30. October. Erdbeben auf San Domingo und anderen Antillen.

28. November. Auf San Domingo ereigneten sich zwei heftige Stösse. Gegen Ende des Jahres, an einem nicht festzustellenden Datum, erfolgten auf Guadeloupe einige Erdstösse.

1872.

1. Juli. Morgens 12 Uhr 30 Min. Erdbeben auf Jamaika.

9. August. Abends 11 Uhr ziemlich heftiger Erdstoss auf St. Croix.

1874.

26. August. Erdbeben auf Porto Rico, welches Häuser schwanken machte.

1875.

17. September. Erdbeben auf Martinique.

16. October. Heftiges Erdbeben zu Kingston.

21. December. Ein Erdbeben zerstörte die Stadt Arecibo auf Porto Rico; es blieben nur zwei Kirchen und sechs Häuser stehen.

1877.

19. März. Erdstoss zu Kingston.

1878.

11. Juli. Um Mitternacht Erdstoss auf St. Thomas.

16. Juli. Erdbeben auf Haiti.

18. Juli. Abermals Erdbeben auf Haiti.

3. August. Abends 2 Uhr 15 Min. heftiges Erdbeben auf Martinique. In der Stadt San Domingo stürzten mehrere Gebäude zusammen.

1879.

25. Mai. Abends 5 Uhr 30 Min. Erderschütterung auf Porto Rico, St. Croix, Tortola und Bermudas.

30. Juli. Morgens 11 Uhr 35 Min. heftiges Erdbeben auf St. Thomas in der Dauer von 40 Sec.

1. August. Heftiges Erdbeben auf St. Thomas.

10. August. Morgens 1 Uhr 20 Min. und in Zwischenräumen bis 1 Uhr 52 Min. Erderschütterungen auf San Domingo.

1880.

4. Jänner. Morgens 11 Uhr in Marigot, einem Dorfe am Fusse des damals thätigen Kratersees auf San Domingo, ein Erdstoss.

22. Jänner. Morgens 11 Uhr Erdbeben auf Cuba.

23. Jänner. Im Laufe der Nacht wurden mehrere Erdstösse in Cuba gespürt, von denen besonders einer um 9 Uhr Abends und einer 4 Uhr Morgens empfindlich war.

25. Jänner. Gegen 5 Uhr Morgens leichte Erderschütterung in Vuelta Abajo auf Cuba. Damit begann ein Erdbeben von grosser Ausdehnung, denn kurz darauf schleuderte ein heftiger Stoss die meisten Personen aus den Betten. In der folgenden Nacht wurden besonders drei Stösse, um 9 Uhr, 11 Uhr und 2 Uhr beobachtet. Im Inneren der Insel wiederholten sie sich häufig. Der Mittelpunkt scheint San Cristobal gewesen zu sein, 75 Meilen von Havanna an der südlichen Küste gelegen, denn der aus fast hundert Häusern bestehende Ort wurde zerstört und am Ufer des hindurchfliessenden Flusses bildeten sich 2 bis $3\frac{1}{2}$ Meter breite und bis 30 Meter lange

Spalten. Sehr heftig war das Ereigniss u. A. auch in San Diego, Las Vegas, Pinar del Rio, Cienfuegos, Muriel und Havanna, wurde aber auch auf dem Festlande von Mexiko gespürt.

26. Jänner. Morgens 4 Uhr und Abends 1 Uhr Erderschütterungen auf Cuba.

29. Jänner. Abermals Erdstoss auf Cuba.

23. Februar. Abends 6 Uhr 30 Min. Erdbeben zu San Cristobal auf Cuba.

24. Februar. Morgens 3 Uhr 20 Min. Erdstoss in San Cristobal.

16. Juli. Abends 10 Uhr 25 Min. (Zeit von Washington) Erdstoss zu Kingston von N nach S während drei Sec.

18. August. Während eines heftigen in der Nacht auf Jamaika wüthenden Sturmes sollen im District St. Dorothy Erdstösse vorgekommen sein.

20. August. Morgens 6 Uhr 30 Min. wurden in der Gegend von Vuelta Abajo, in Candelaria und San Cristobal auf Cuba heftige Erdstösse gespürt; die von O nach W gehende Bewegung dauerte 7 Sec.

1881.

11. März. Auf St. Thomas leichte Erderschütterungen.

12. März. Die Erdstösse auf St. Thomas dauerten an diesem Tage fort.

5. April. In S. Cristobal auf Cuba einige leichte Erderschütterungen von SO nach NW.

17. Mai. In der Nacht spürte man während eines Ungewitters auf Haiti einen Erdstoss, infolge dessen Erdrutschungen entstanden.

24. Juni. Erdstoss auf St. Vincent.

25. Juni. Erdstoss auf St. Vincent.

29. Juni. Erdstoss auf Trinidad.

5. Juli. Erdbeben auf Haiti.

7. Jnli. Abermals Erdbeben auf Haiti.

26. December. Abends 11 Uhr 45 Min. leichter Erdstoss zu Kingston.

1882.

6. September. Erdbeben zu Aux Cayes auf Haiti.

18. October. Abends 4 Uhr zwei starke Stösse auf St. Thomas.

11. December. Zwei leichte Erdstösse in St. Jago de Cuba.

12. December. Morgens stärkerer Stoss in St. Jago de Cuba.

1883.

10. Mai. Morgens 9 Uhr Erdbeben auf Martinique.

28. August. Abends 10 Uhr Erdbeben auf St. Thomas.

30. August. Auf St. Thomas zwei Erdstösse.

Mexico.

Die Nachrichten über mexicanische Erdbeben sind, nach der Zahl der Vulcane dieses Landes und nach ihrer Thätigkeit zu schliessen, sehr unvoll-

ständig, obgleich durch die Gefälligkeit von Mr. Fernandez, Minister del Fomento, die „Annales del Ministerio del Fomento de la Republica mexicana“ zu folgender Zusammenstellung benutzt werden konnten.

1865.

2. December. Abends 6 Uhr 17 Min. furchtbares Erdbeben im östlichen Mexico. Ein heftiger Stoss von 6 Sec. ward von einem wellenförmigen Erdbeben gefolgt in der Richtung von O nach W, das zuletzt in verticales Zittern überging. Das Ganze dauerte trotz der bedeutenden Stärke nur 15 bis 20 Sec. Die grössten Verwüstungen wurden in folgenden Orten herbeigeführt: Coscomatepec, Acullcingo, Tecamulacan, Orizaba, Tehuacan, Oajaca, Maltrata und San Andrea de Chalihicomula. In Tehuacan spaltete sich die Erde zu meterbreiten Klüften. In Oajaca war ein furchtbares Getöse damit verbunden.

1866.

2. Jänner. Abends 6 Uhr 14 Min. heftiges Erdbeben in Mexico, das sich von O nach W ausdehnte und zu Cordoba, Orizaba, Tehuacan und Maltrata besonders heftig war. Letzterer Ort wurde fast vollständig zerstört; in Orizaba wurden alle Kirchen und viele Häuser in Schutt verwandelt; auch Cordoba litt stark. In Vera Cruz war der Stoss zwar stark, verursachte aber keinen Schaden; ebenso in Puebla. In Mexico selbst war die Erscheinung nur schwach. (Ob nicht die Nachrichten vom 2. December 1865 und 2. Jänner 1866 dasselbe Ereigniss meinen?)

27. April. Erdbeben im südwestlichen Mexico, besonders in der Provinz Xorullo.

10. Mai. Morgens 9 Uhr 15 Min. in Orizaba drei Erdstösse, wobei mehrere Menschen umkamen. Heftig traten sie auch in Vera Cruz und Ilapa auf, schwach in der Stadt Mexico.

16. Mai. Abermals Erdbeben in Mexico, das besonders in Orizaba, Oajaca und Cordoba bedeutend war.

1867.

19. November. Abends 3 Uhr 5 Min. Erdbeben zu Sombrero.

29. December. Abends 9 Uhr 6 Min. heftiges Erdbeben zu Sombrero von O nach W. Später traten noch zahlreiche schwächere Erschütterungen ein.

1868.

Ende Mai fanden mehrere leichte Erderschütterungen in der Stadt Mexico statt.

20. Juli. Die Eruption des Iztaccihuatl war an diesem Tage mit zahlreichen Erderschütterungen verbunden.

22. August. Mehrere leichte Erdstösse im Thal von Mexico.

19. October. Im Laufe des October kamen in verschiedenen Gegenden von Mexico Erdbeben vor, die in Guerero und Tajaca am stärksten gewesen

zu sein scheinen. Am 19. October Morgens 1 Uhr und 3 Uhr leichte Erdbeben an der Hacienda de Corcobada, die sich später wiederholten. Heftig erfolgten sie in der Nähe des Dorfes St. Catarina Albarradas. Nahe bei dem Dorfe barst ein Berg und die Hälfte desselben stürzte in das Thal, wodurch dasselbe soweit mit Schutt angefüllt wurde, dass der dort fliessende Bach sich zum See aufstaute. Bis 2. November dauerte das unterirdische Getöse fort und von Zeit zu Zeit stürzten noch Theile des Berges nach.

In den ersten Tagen des November wiederholten sich die Erdbeben sehr heftig im Staate S. Luis Potosi. In der Nähe der Stadt Iturbide wurden fünfzig Stösse in 24 Stunden gezählt. Mehrere Häuser wurden zerstört, Kirchen und andere Gebäude beschädigt.

4. November. Heftige Erdbeben in Tichacos bei S. Luis de Potosi, die sich zwei Tage lang häufig wiederholten.

6. November. Heftige Erdbeben in S. Luis de Potosi, Orizaba, Puebla und Mexico. An verschiedenen Orten lösten sich Felsen von den Bergen los und stürzten herab.

1. December. Morgens furchtbares Erdbeben zu Colima.

20. December. Heftiges Erdbeben im Thal von Mexico. In der Stadt Colima stürzten die Kathedrale und mehrere Gebäude zusammeu; noch grösser waren die Verwüstungen in Mancanillo, wo 20 Menschen umkamen.

1869.

9. Jänner. Erdbeben in Mazatlan.

10. Jänner. Abermals Erdbeben in Mazatlan.

13. Juni. Erdbeben in der Umgebung des Vulcans Colima, der an diesem Tag in Eruption gerieth.

Zwischen 22. und 29. August Erdstösse in Guadalajara.

12. November. Schwache Erdstösse in Cordova. Dieselben wiederholten sich bis zum 1. December mehrfach.

1870.

21. Februar. In Mexico zwei Erderschütterungen und darauf Beginn der Eruption des Ceboruco.

27. Februar. Erdbeben in Chihahua, das sich sechsmal wiederholte.

1. April. Morgens 5 Uhr 55 Min. in Oajaca eine 30 Sec. anhaltende Erderschütterung mit unterirdischem Getöse, ebenso in Chihahua.

16. April. Morgens $11^3/_4$ Uhr senkrechter, 3 Sec. anhaltender Erdstoss zu Vera Cruz und Orizaba.

11. Mai. Erdbeben in einem grossen Theil von Mexico. Abends 4 Uhr schwacher Stoss in Oajaca. Gegen $11^1/_4$ Uhr Abends heftiges Erdbeben, besonders im südlichen Theil bei Oajaca und seiner Umgebung, weniger stark im Norden zu Tambico und Arroyozarco. In der Hauptstadt dauerte es 57 Sec. und ging Anfangs von O nach W, später von NO nach SW. In Puebla soll es um 11 Uhr 26 Min. eine Minute und 26 Sec. gedauert haben. In Orizaba wurden die meisten Häuser unbewohnbar, in Oajaca anfangs wellen-

förmig, wurde es von mehreren verticalen Stössen gefolgt und alle Dörfer der Umgebung, sowie die Städte Mihuatlan und Sola wurden zerstört. Zwei Stunden später begannen die Erdstösse von Neuem und hielten die ganze Nacht an.

12. Mai. Nachdem die ganze Nacht von Erderschütterungen beunruhigt war, erfolgte um 1 Uhr Abends in Oajaca wieder ein heftiger Stoss; schwächere Stösse erneuerten sich den ganzen Tag. In Mexico traten sie mit unterirdischem Donner zweimal um $9^{1}/_{2}$ Uhr Abends ein. An demselben Tage spürte man auch Erderschütterungen in Perryville, Al., Charleston, Car., und Shreveport in Louisiana, die damit wahrscheinlich in Verbindung waren.

13. Mai. Morgens 3 Uhr leichter Erdstoss in Mexico und um 6 Uhr in Oajaca zwei Erdstösse.

14. Mai. Schwache Erderschütterungen in dem Erdbebenbezirk der letzten Tage.

15. Mai. Ebenfalls Erdbeben in derselben Region.

16. Mai. Mehrere Erderschütterungen sowohl am Tage als in der Nacht und beständiges Zittern des Bodens oft mit unterirdischem Getöse in derselben Region.

17. Mai. Abends 4 Uhr ereigneten sich drei heftige Stösse mit furchtbarem Getöse in einem grossen Theil von Mexico; Ocotlan und Lusicho wurden zerstört und dasselbe Schicksal soll Yantepec und andere Orte ereilt haben. In Oajaca gab es 102 Todte. Nach diesem Erdbeben soll eine Eruption des Pochutla gefolgt sein.

28. Juni. Abermals Erdbeben zu Oajaca.

1871.

Im Monat Jänner scheinen bei erneuertem Ausbruch des Ceboruco die kleinen Städte Ahuatlan, Ixtlan und Tabu durch Erdbeben zerstört worden zu sein, denn vom 15. Jänner an waren die Erdbeben in Oajaca sehr heftig und am 17. fing der Ausbruch des Ceboruco von Neuem an.

7. Februar. In Minititlan zwei heftige Erdstösse; dann folgte eine Meereswelle von 0·33 M. Höhe.

1872.

27. März. Erdbeben zu Oajaca, wodurch mehrere Gebäude zerstört wurden.

1873.

12. März. Erdbeben zu Oajaca.

1875.

11. Februar. Erdbeben während des zweiten grossen Ausbruches des Ceboruco. In Guadalajara zuerst unter heftigem Getöse Erschütterungen, die 10 Sec. anhielten und dann in Zittern des Bodens übergingen. Nach 3 Min. wiederholte sich das Erdbeben heftiger und mit furchtbarem Getöse,

so dass die erschreckten Bewohner flohen. Die Universität, die Kirchen S. Loreto und Merced de Jesus und das Lyceum wurden beschädigt. Das Erdbeben erstreckte sich östlich bis Leon, nördlich bis Chalchihuita, westlich zum Grossen Ocean und südlich bis Zacoalco. Am meisten litt das Städtchen San Cristobal an der Mündung des Guichpila in den Rio grande de Santiago; fast alle Häuser wurden zerstört und 70 Menschen kamen dadurch um ihr Leben. Um 8 Uhr 25 Min. hörte man daselbst rollendes Getöse, welches sich bald wiederholte und von Schwankungen des Bodens in der Richtung von NO nach SW, dann von O nach W gefolgt wurde. Die Bewegung war so stark, dass Menschen umgeworfen wurden und der Fluss hohe Wellen schlug. Das Erdbeben ging vom Ceboruco aus und war in seiner Nähe am heftigsten.

18. Februar. Morgens 12 Uhr 3 Min. Bei anhaltenden Erschütterungen ein ungewöhnlich heftiger Stoss in Guadalajara.

23. Februar. Heftiges Erdbeben mit grosser Bewegung des Meeres zu Manzanillo und Colima.

9. März. Morgens 9 Uhr 20 Min. sehr heftiger Erdstoss von 33 Sec. in Guadalajara, der auch in Colima, Zacutecas, Sombrerete, Durango, Manzanillo, Tepic und San Blas gespürt wurde, sogar bis Leon. In Merelia, Manzanillo und einigen anderen Orten entstanden bedeutende Zerstörungen. Es wurden etwa 15.850 Legnas quadrat. erschüttert, am 11. Februar nur 3125 Leguas. Auch in Guadalajara entstand erheblicher Schaden.

11. März. Abends 2 Uhr 58 Min. heftiges Erdbeben von 22 Sec. in Guadalajara und Colima.

23. April. Heftiges Erdbeben in Mexico.

1879.

28. Jänner. Morgens 3 Uhr 56 Min. Erdbeben in Mexico zwischen 16° 55′ n. Br. und 19° 30′ n. Br. und 0° 30′ bis 3° östlich von der Stadt Mexico. Besonders stark war es in Puebla, Tehuacan, Oaxaca, Veracruz und Orizaba.

Im April dieses Jahres an einem nicht mehr zu bestimmenden Datum ereignete sich in Chilpancigo an der Westküste von Mexico ein Erdbeben.

17. Mai. Erdbeben von Vera Cruz bis zur Hauptstadt. In Cordoba wurden viele Häuser zerstört und in Orizaba ausser vielen Häusern sämmtliche Brücken und Kirchen. Die Bewegung erstreckte sich von 16° 35′ bis 19° 36′ n. Br.

1880.

25. Jänner. Das grosse Erdbeben auf Cuba wurde auch in Mexico in den Districten Orizaba, Tehuacan und Vera Cruz gespürt.

5. Mai. Abends, um die Zeit des californischen Erdbebens und wahrscheinlich im Zusamenhang damit, wurde im Staate Oaxaca, besonders in Tlactula ein Erdbeben von N nach S gespürt.

7. Mai. In San Luis de Potosi erfolgte unter donnerähnlichem Getöse ein Erdbeben und ein kleiner Berg, nahe der Hacienda San Caterina ver-

schwand plötzlich, so dass eine Öffnung von 200 Meter Breite, 160 Meter Länge und 160 Meter Tiefe an seiner Stelle entstand. Die Erde bebte dabei so stark, dass die Anwesenden flohen. Bald darauf stürzte der Rand der Höhle ein und eine grosse Staubwolke erhob sich in die Luft.

1881.

7. März. Morgens 7 Uhr 53 Min. schwacher Stoss in Dos Caminos.

15. März. Abends 1 Uhr 50 Min. in Dos Caminos Erdstoss von 4 Sec.

29. März. Abends 12 Uhr 50 Min. Erdstoss in Oaxaca von N nach S und um 12 Uhr 55 Min. in Tlacoluca.

30. März. Morgens 12 Uhr 55 Min. schwacher Stoss von N nach S in Villa Juarez und Ixtlan 5 Sec. lang und zu San Carlos Yantepec Abends 1 Uhr 30 Min. von O nach W während 4—6 Sec.

13. Mai. Abends 5 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in San Carlos Yantepec 3 Sec. lang von N nach S.

27. Mai. Morgens 12 Uhr 11 Min. Erdstoss zu Yantepec von S nach N, um 12 Uhr 15 Min. in Oaxaca, Villa Juarez und Ixtlan, Abends 1 Uhr zu S. Cristobal von O nach W.

13. August. Erdbeben zu Cordoba.

25. September. Abends 4 Uhr 20 Min. Erdbeben in San Cristobal las Casas während 2 Sec.

3. October. Abends 9 Uhr 3 Min. schwacher Stoss in Acaponeta.

17. October. Morgens 12 Uhr 50 Min. in Dos Caminos Erdstoss von 2 Sec.; ein viel stärkerer um 1 Uhr 55 Min. Abends von 3 Sec., der auch in Chilpacingo spürbar war.

19. October. Abends 4 Uhr 20 Min. heftiger Stoss in Tehuantepec von 6 Sec.

20. October. Abends 2 Uhr 58 Min. Stoss von 4 Sec. in Tehuantepec und in Juchitan, wo er von O nach W ging.

21. October. Abends 8 Uhr 5 Min. Stoss von 4 Sec. in Tlacolulu; um 9 Uhr 22 Min. und 11 Uhr 30 Min. Stösse von 6 und 2 Sec. Dauer mit Getöse in Tehuantepec. Auch in Oaxaca wurde an diesem Tage ein Erdstoss gespürt, die Eintrittszeit aber nicht mitgetheilt.

22. October. In Tehuantepec wurden folgende Stösse beobachtet: Morgens 4 Uhr 10 Min. einer von 6 Sec., Abends 8 Uhr 15 Min, 9 Uhr 20 Min. und 11 Uhr 30 Min.

23. October. Morgens 1 Uhr Erdstoss von 11 Sec. mit Getöse in Tehuantepec, ferner 8 Uhr 53 Min., 9 Uhr 30 Min., 10 Uhr und 11 Uhr 38 Min., Abends 3 Uhr 37 Min., 7 Uhr 5 Min., 8 Uhr 43 Min. und 10 Uhr Erdstösse.

27. October. In Tehuantepec Morgens 12 Uhr 3 Min. Erdstoss von N nach S in 3 Sec.

1882.

16. März. Morgens Erdstoss in der Stadt Mexico.

19. März. Morgens 2 Uhr 35 Min. sehr starker Erdstoss in der Stadt Mexico von $2^1/_2$ Min. Dauer.

Nord-Amerika.

1865.

9. Jänner. Heftiger Stoss in Santa Rosa, Californien.

29. Jänner. Morgens 4 Uhr Stoss in Buffalo, New-York.

4. Februar. Abends 11 Uhr starker Stoss in San Francisco, Californien.

8. Februar. Abends 2 Uhr starker Stoss in San Francisco, der sich $6^1/_2$ Uhr wiederholte.

7. März. Abends $11^1/_2$ Uhr heftiger Stoss in Napa City im N der Bai von San Francisco, dem eine Stunde später ein schwacher Stoss folgte.

8. März. Morgens heftiger Stoss in Napa City und eine halbe Stunde später noch einer. In San Francisco wurden diese Stösse ungefähr gleichzeitig gespürt; in Santa Rosa erfolgten sogar sechs und Kamine stürzten herab.

24. März. Morgens $7^1/_2$ Uhr ziemlich starker Stoss in San Francisco.

26. April. Heftige Erdstösse an vielen Punkten Californiens, alle von O nach W.

24. Mai. Gegen $3^1/_2$ Uhr Morgens mehrere Stösse in San Francisco aus N gegen S, die besonders im Süden des Staates gespürt wurden.

12. Juni. Mehrere Stösse zu Vittoria auf der Insel Vancouver.

17. August. Gegen $8^1/_2$ Uhr Morgens ausgedehnte Erdbeben im oberen Mississippithale mit donnerartigem Rollen. Die Erde zitterte dabei beständig. Die von NW nach SO gehende Bewegung war heftig in New-Madrid, Missouri. In Cairo trat sie 8 Uhr 45 Min. ein, in Jakson gegen 9 Uhr, ebenso in Memphis, Lagrange, Oxford, Grenada; in St. Louis 9 Uhr 25 Min. wellenförmig $1^1/_2$ Min. lang.

18. August. Abends 8 Uhr 50 Min. heftiger Stoss in Memphis, Tennessee.

25. August. Abends 9 Uhr heftiges Erdbeben auf Vancouver zwei Minuten lang; später noch zwei Stösse.

29. August. Morgens 5 Uhr Stoss in San Francisco von SO nach NW.

1. October. Morgens 7 Uhr heftiger Erdstoss zu Eureka, Californien.

5. October. Erdbeben in San Francisco.

6.—8. October. In diesen Tagen erfolgte in San Francisco das heftigste Erdbeben, das seit der Entdeckung des Landes vorgekommen war. In Santa Cruz und San Francisco stürzten viele Häuser ein. Der am Hafen, auf lockerem Boden gelegene Stadttheil litt am meisten. Zwei Stösse waren sehr heftig, zehn andere waren noch stark und schwache waren unzählig. Aus den im Flussthal entstandenen Spalten stiegen Springbrunnen auf, während die meisten Brunnen vertrockneten. Das Meer war sehr bewegt und es bildete sich eine grose Erdbebenwoge.

8. October. Abends $12^3/_4$ Uhr heftiges Erdbeben in San Francisco. Der Boden wogte zweimal in 5 Sec. von S nach N., das zweitemal äusserst heftig. Wenige Häuser erlitten keinen Schaden, in New-Almaden stürzten

mehrere ein. Später noch zwei Stösse in San Francisco. — Ein amerikanisches Schiff spürte 25 Meilen von New-Years-Vorgebirge ein Seebeben, als wenn es auf eine Klippe aufgefahren wäre, darauf hob und senkte sich das Meer auch an der Küste bis etwa 5 Uhr des andern Morgens. — In San José läuteten die Glocken, die Methodistenkirche und das Gefängniss wurden beschädigt; in St. Clara und Santa Cruz stürzten Kamine herab und Felsen von den Bergen.

12. October. Nachts Erdbeben in St. Clara; in San Francisco erfolgten fast täglich Erschütterungen.

20. October. Abends 7 Uhr 55 Min. Erdstoss in St. Francisco.

27. October. Morgens 1 Uhr Stoss in Napa City, Californien.

24. November. Gegen $3^3/_4$ Morgens Stoss von NW nach SO in San Francisco und County St. Cruz.

13. December. Abends 12 Uhr 30 Min. leichtes Erdbeben in Embarras, Wisconsin, mit unterirdischem Getöse.

1866.

18. Jänner. Abends 11 Uhr Erdbeben zu Attan, Mississippi, von SW nach NO.

25. Jänner. Morgens 10 Uhr 32 Min. schwacher Stoss in San Francisco. Um 10 Uhr 10 Min. war ein heftiger Stoss in Sonoma von NO nach SW.

15. Februar. Morgens 8 Uhr 45 Min. leichter Stoss in S. José, Californien, der sich 9 Uhr 10 Min. in grösserer Ausdehnung wiederholte; in St. Clara um dieselbe Zeit zwei Stösse.

18. Februar. Abends 4 Uhr 5 Min. Stoss von O nach W in San Francisco.

26. März. Abends $12^1/_2$ Uhr Erdbeben von O nach W in San Francisco, Stockton, Sacramento, S. José u. s. w.

30. Mai. Morgens 3 Uhr 40 Min. starker Stoss in San Francisco.

5. Juni. Morgens 6 Uhr 4 Min. ziemlich starker Stoss von O nach W in San Francisco.

14. Juli. Abends $10^1/_2$ Uhr heftiger Stoss von O nach W in La Porta, Rowland Flut, St. Louis, Port Win, Californien.

19. December. Morgens 2 Uhr 20 Min. unterirdisches Getöse und darauf Erdbeben in San Francisco und Sacramento.

1867.

6. Jänner. Erdstoss in Livington, New York; in Monroe-County zwei Stösse.

8. Jänner. Furchtbares Erdbeben zu Fort Klamath, Oregon. Der See Klamath fiel 6 Fuss und die Crooked Creek trockneten aus.

1. Februar. In San Diego, Californien, drei Stösse.

12. April. Abends 4 Uhr 50 Min. zwei Stösse von O nach W in San Francisco.

24. April. Abends 2 Uhr 30 Min. Erdbeben mit Getöse in Marysville Kansas, von 3 Sec. In Lawrence trat es anfangs schwach, dann stark gegen

3 Uhr in 30 Sec. auf und verbreitete sich gegen hundert Meilen nach N und S. Zwischen 1 und 3 Uhr erschütterten zwei wellenförmige Stösse Kansas und einige Theile von Nebraska, Missouri, Illinois und Indiania, so dass Gebäude schwankten und Uhren stehen blieben bei donnerartigem Rollen. In Topeca, Kansas, ging es 3 Uhr 15 Min. von S nach N., andere folgten von SW nach NO. Im O des Colorado wurde nur ein Stoss beobachtet, weiterhin zwei. In St. Lawrence und Topeca erhielten Mauern Risse und drei Meilen südlich von Carthago soll sich ein Stück Land um drei Meter gesenkt haben.

29. April. Mehrere Stösse in Missouri und Kansas, von denen der zweite so heftig war, dass einige Häuser fast eingestürzt wären. In St. Joseph war gerade Gerichtsitzung und die dabei anwesenden Personen wurden umgeworfen und rollten auf dem Boden.

3. Mai. Schwaches Erdbeben in Nebraska.

22. September. Abends 5 Uhr 35 Min. Stoss in San Francisco von SO gegen NW in 2 Sec.

26. October. Abends $1^1/_2$ Uhr heftige Detonation und Erdbeben in Louisiana uud Natchez.

3. November. Erdstoss in Salt-Lake-City.

Mitte November Erdbeben in Onondaga.

26. November. Abends 6 Uhr und 7 Uhr Stösse in Unionville, Nevada.

1. December. Abends zwischen 11 und 12 Uhr Stoss zu Forest City, Californien.

18. December. Morgens 3 Uhr Erdbeben in Vermont und New-York, südlich bis Whitehall und in Canada von Belleville bis Sakeville, während 25 Sec. In Montreal trat es 3 Uhr unter heftigem Getöse ein, in Syrakus 3 Uhr 10 Min., in Ogdensburg 3 Uhr und bis $6^1/_2$ Uhr noch mehrere schwächere, in Canton schon 2 Uhr 30 Min. ein Stoss, dem noch 150, alle von SW nach NO unter Getöse nachfolgten. Bis Ende des Monates ereigneten sich in dieser Gegend täglich ein bis drei Stösse.

31. December. Erdbeben in Hewvelton, New-York, und mehreren nahen Orten, wie Macombe, Depeyster, Decalb u. s. w.

Ende December mehrere Erdstösse in Texas.

1868.

In den ersten Tagen des Jänner fanden schwache Erschütterungen in der Umgebung von Hewvelton etc. statt.

1. Jänner. Morgens Früh Stoss in North-Potsdam, New-York.

14. Jänner. Erderschütterungen in der Umgebung von New-York von S, die sich bis zum Erie-See hin bemerkbar machten.

Ende Februar Erderschütterungen in Maine und britisch Nord-Amerika.

1. März. Leichte Stösse zu Augusta, Maine.

15. Mai. Erdbeben auf der Halbinsel Alaschka, wobei im Hafen der Insel Dunga das Wasser um 6 M. fiel.

24. Mai. Abends 9 Uhr zwei Stösse in Sacramento, Californien, und noch heftiger in Nevada. In Fort Churchill und Virginia-City zählte man vier Stösse.

26. Mai. Erdbeben in San Francisco.

Im August fanden mehrere Erdbeben in Nevada statt. Der stärkste Stoss wurde besonders in der Mine Bullion, der tiefsten des Staates gespürt.

3.—4. September. Nachts Getöse und Zittern des Bodens an den Quellen des Kern River in Central-Sierra-Nevada. Um 8 Uhr Morgens am 4. erfolgte darauf im mittleren Theil der californischen Sierra Nevada, nahe dem Owens-Lake, ein furchtbares Erdbeben. Bis 9 Uhr kamen 41 Stösse vor und wiederholten sich dieselben alle paar Minuten.

6. September. Morgens 9 Uhr hatte man in der Sierra Nevada schon 500 Stösse gezählt. Bis 11. September wiederholten sie sich etwa alle Stnnden.

17.—22. September. In diesen Tagen waren in der Sierra Nevada die Erdstösse wieder heftiger.

28. September. Bis zu diesem Tage wurde das Erdbeben in der Sierra Nevada beobachtet, von da fehlen die Nachrichten.

21. October. Heftiges Erdbeben in Californien, am stärksten in San Francisco. Um 7 Uhr 50 Min. Morgens, nach dumpfem Getöse begannen heftige Stösse in der Dauer von 140 Sec. von NW gegen SO. An zahlreichen Stellen entstanden Spalten, aus denen Wasser hervorsprang. Manche hatten eine Breite von 12 bis 18 M. An anderen Stellen senkte sich der Boden, auch Strassen der Stadt um mehrere Fuss. Der untere Stadttheil litt am meisten. Bis 11 Uhr Morgens zählte man 6 bis 7 Stösse und um 3 Uhr Abends wieder einen; der letzte erfolgte um Mitternacht. Das Erdbeben, obgleich in ganz Californien gespürt, war in folgenden Orten am stärksten: Sacramento 7 Uhr 59 Min. von SO nach NW, Oakland 10 Uhr 30 Min. und 11 Uhr 45 Min. etwa acht Stösse, Marysville 7 Uhr 55 Min., 8 Uhr Morgens und 1 Uhr 25 Min. Abends und zahlreiche schwächere Stösse von N nach S. In Sonora trat nur ein schwacher Stoss ein.

22. October. Erderschütterung in San Francisco.

23. October. Erderschütterung in San Francisco.

25. October. Erderschütterung in San Francisco.

26. October. Heftiger Erdstoss in Oakland.

27. October. Heftiger Erdstoss in Oakland.

1. November. Zu Koburg am Ontario-See entstand eine dreimal sich wiederholende grosse Erdbebenwoge.

5. November. Heftige Erdstösse in San Francisco.

7. November. Starkes Erdbeben zu Victoria, Vancouver.

15. November. Abends 10 Uhr 15 Min. leichte Erdstösse in der Umgebung von New-York.

1869.

28. Jänner. Schwacher Erdstoss in San Francisco.

29. Jänner. Schwacher Erdstoss in San Francisco.

10. Februar. Erdbeben in San José, Californien.

13. Februar. Morgens 4 Uhr 30 Min. leichter Erdstoss in San Francisco.

1. April. Abends 5 Uhr 45 Min. heftiges Erdbeben in San Francisco, San José, Petaluma, Stockton.

9. April. Morgens zwischen 8 und 9 Uhr schwacher Stoss von N nach S in Vienna, Ontario, von 20 Sec.

1. Juli. Abends 9 Uhr in Huntsville, Alabama, zwei Stösse.

2. Juli. Morgens 2 Uhr in Cairo, Illinois, drei Stösse von NW nach SO von 30—40 Sec.; in Huntsville um 2 Uhr 30 Min., in Korinth, Arkansas, und einem grossen Theil von Kentucky, Mississippi, Arkansas und Tennessee gespürt.

26. Juli. Morgens 2 Uhr heftiger Stoss zu Memphis, Tennessee.

5. September. Erdbeben in Arizona.

12. September. Erdbeben in einem Theil von Californien.

13. September. Erdbeben in einem Theil von Californien.

14. September. Heftiger Erdstoss in San Louis Obispo, Californien.

15. September. Schwacher Stoss in Sacramento.

1. October. Abends 7 Uhr 10 Min. heftiger Erdstoss in Fillimore, Utah, von 5—10 Sec. aus S nach N.

22. October. Erdbeben in Boston, New-Brunswick, Springfield, Massachusetts, um 6 Uhr Morgens, in Worcester 6 Uhr 10 Min., in Portland schon um $5^1/_2$ Uhr.

15. December. Heftiges Erdbeben in San Louis Obispo.

19. December. Abends mehrere Erdstösse zu Mariposa und in den Minen bei Virginia City.

20. December. Mehrere Stösse Morgens in Mariposa und Virginia City.

20. December. Abends 8 Uhr starker Stoss zu Grass-Valley, der sich schwach auch in Sacramento fühlbar machte.

26. December. Abends $5^1/_2$ Uhr in Marysville drei Stösse, von denen der zweite der stärkste; um 5 Uhr 50 Min. in Lowe-Hill drei und in Stockton zwei aus NW gegen SO; um 5 Uhr 57 Min. in Trukee zwei Stösse von O nach W, um 6 Uhr in Virginia, Californien, ein heftiger Stoss von 10 bis 15 Sec., vorher und nachher Getöse. Um 10 Uhr 10 Min. wiederholte sich hier das Erdbeben in entgegengesetzter Richtung. In Sacramento spürte man am Tage zwei Stösse und Abends 9 Uhr einen dritten, ebenso in Grass-Valley, Nevada, und Chico. In der Nacht traten in Mariposa noch 26 Stösse ein.

27. December. Das californische Erdbeben erreichte an diesem Tage seinen Höhepunkt. Morgens 2 Uhr war es sehr heftig in Marysville und um 2 Uhr 10 Min. in Sacramento, so dass viele Häuser einstürzten; auch in Virginia City und Nevada wurden Mauern umgestürzt. In tiefen Gruben konnten die Erdstösse ebenfalls wahrgenommen werden; in Reno ging ihnen 2 Min. lang dumpfes Getöse voran. Im westlichen Nevada dauerten die Erderschütterungen die ganze Nacht so heftig an, dass sogar der von Virginia City abgegangene Zug der Carson-Eisenbahn dadurch entgleiste. Um 3 Uhr 20 Min. Morgens erfolgte wieder ein sehr heftiger Stoss und um 6 Uhr und 10 Uhr Abends noch mehrere leichte mit schwachem Getöse. Alle diese Stösse wurden auch in Carson City, Empire City, Dayton und

besonders Steamboat Springs (hier 26 Stösse) gespürt. An fünf verschiedenen Orten sprang Wasser aus dem Boden bis zu einer Höhe von mehr als 6 Meter.

30. December. Abends 10 Uhr 45 Min. in Virginia City Erdstoss von 15 Sec. und um $11^3/_4$ Uhr eine Oscillation.

31. December. Erderschütterung in Nevada, besonders in Virginia City.

1870.

3. Jänner. Nachts heftiger Stoss in Bakerville, Californien.

Ende Jänner ausgedehntes Erdbeben bei San Francisco.

4. Februar. Schwacher Stoss in San Francisco.

8. Februar. Erdstoss in Richmond und Umgebung, Maine.

13.—14. Februar. Nachts zwei schwache Stösse in San Francisco.

17. Februar. Abends 12 Uhr 30 Min. heftiges Erdbeben in San Francisco aus SO gegen NW in der Dauer von 7 Sec., wodurch Mauern Risse erhielten. Sehr empfindlich war es auch in Petaluma, Sacramento und San José.

17. Februar. Leichtes Erdbeben in Monterey von SO nach NW.

11. März. Erdstösse zu Prescott, Californien, von SO nach NW.

2. April. Erderschütterung von 6 Sec. in San Francisco. An dem gleichen Tage Erdstoss zu Clayton von W nach O.

17. April. Erdstoss zu Catho von N nach S.

25. April. Abends 10 Uhr schwacher Stoss in San Francisco.

26. April. Morgens leichter Stoss in San Francisco.

11. Mai. Morgens kurz nach 11 Uhr unterirdisches Rollen und darauf Erdstoss zu Arkadelphia, Arkansas, und im ganzen Staat beobachtet, von W nach O während 60—70 Sec.

12. Mai. Erderschütterungen in Charleston, Carolina, Perryville, Alabama, und Shreveport, Louisiana, vielleicht Ausläufer des Erdbebens von Mexiko.

11. Juni. Schwaches Beben in Virginia City, Nevada.

25. Juni. Abends $7^3/_4$ Uhr schwaches Beben in New-York von SW nach NO während 1 Sec.

26. Juni. Morgens 7 Uhr Erdstoss in Brooklyn.

6. August. Abends 11 Uhr 20 Min. heftiger Erdstoss in Ukiah City und Anderson.

2. September. Morgens 3 Uhr Erdbeben zu Monterey, Californien.

20. October. Erdbeben in Neu-England, Canada von Quebec bis Detroit und in den mittleren und westlichen Vereinigten Staaten während 20 Sec. ungefähr. In New-Haven begann es 11 Uhr 19 Min. und in 10 Sec. liessen sich zwei Serien von Oscillationen unterscheiden von NO nach SW; in Cambridge, Massachusetts, war die Richturg N 10° O; in Boston erfolgte es 11 Uhr 25 Min., in Cleveland, Ohio, ebenfalls. In Quebec begann es 30 Sec. früher als in Montreal von N nach S. Schwache Schwankungen dehnten sich bis Richmond, Virginia, im S und Dubuque, Iowa, im W aus.

Um $11^1/_4$ Uhr trat es in Montreal von NW nach SO, in St. Catherine, Ontario, um 11 Uhr ein; zu Brunswick, Maine, erfolgte um 12 Uhr ein heftiger Stoss von NO, 30—40 Sec. lang, welcher Kamine herabwarf. In Burlington, Vermont, war 11 Uhr 26 Min. ein von S nach N gehender Stoss von 15 Sec., zu Providence, Rhode-Island, um 11 Uhr 27 Min., und in Boston, Massachusetts, einer von O nach W. New-York wurde 11 Uhr 15 Min. von zwei Stössen aus NO gegen SW von 7—30 Sec. getroffen, wobei Getöse zu vernehmen war und nach 10 Sec. ein dritter folgte von 20 Sec. Syrakus ward 11 Uhr 20 Min. schwach erschüttert, Hudson um dieselbe Zeit so stark, dass Kamine herabstürzten, Auburn wieder schwach. In Albany dauerte um 11 Uhr 15 Min. die Erschütterung mit Getöse 60 Sec.; in Ithaka und Springfield wurden 11 Uhr 10 Min. drei Stösse von NO nach SW stark empfunden, der dritte am heftigsten; auch in Philadelphia war das Ereigniss um 11 Uhr 15 Min. heftig.

23. October. Morgens 6 Uhr 30 Min. schwacher Stoss in Springfield.

14. December. Schwaches Erdbeben zu Trenton, New-York.

1871.

18. Jänner. Heftiger Erdstoss in Lakonia, New-Hampshire.

5. Februar. Schwacher Stoss zu Rye, New-Hampshire.

2. März. Heftiges Erdbeben in Humboldt County, Californien.

3. März. Schwaches Erdbeben zu Jamesville, Wisconsin.

5. März. Leichtes Erdbeben zu New-Hampshire.

6. März. Schwaches Erdbeben in Carthago, Californien.

2. April. Zwei schwache Stösse in San Francisco.

16. April. Schwaches Erdbeben zu Wilmington, North-Carolina.

18. April. Abends 9 Uhr Erdbeben zu Oxford, North-Carolina.

19. Mai. Erdbeben im Territorium Washington und am Mount Rainer. Im ganzen Monat erfolgten Stösse an der Westküste.

21. Mai. Starkes Beben im Staat New-York, das an der atlantischen Küste von Canada bis Georgia gespürt wurde, u. a. auch in Buffalo, Rochester, New-York, Quebec, Ottawa und ganz Canada.

6. Juni. Gegen 9 Uhr Abends zwei starke Stösse zu Bear Valley, Californien.

18. Juni. Abends 10 Uhr leichtes Erdbeben zu Long-Island, das schwach auch in New-York auftrat.

19. Juni. Abends 10 Uhr ziemlich starker Stoss zu Brooklyn, Staaten-Island u. s. w.

21. Juni. Starkes Erdbeben in Californien.

5. Juli. Morgens 6 Uhr 54 Min. Erdstoss in Visalia, Ynio County, Californien, von N nach S.

12. Juli. Im Lake superior grosse Bewegung, so dass Wasser mit Gewalt 20 Min. lang eindrang und sich wieder zurückzog, eine Erscheinung, die sich eine Stunde lang wiederholte.

13. Juli. Morgens schwacher Stoss in Boston.

20. Juli. Nachts heftiges Erdbeben am oberen Missouri und Yellowstone-River.

20. Juli. Morgens 3 Uhr zwei heftige Stösse von 4 Sec. in New-England.

24. Juli. Schwaches Beben zu Cairo, Illinois.

25. Juli. Abends 12 Uhr 40 Min. Erdstoss mit Getöse zu Belleville, Illinois.

30. Juli. Im See Winnepiscoge, New-Hampshire, hob und senkte sich das Wasser plötzlich.

9. August. Leichtes Erdbeben in Wolfeborough, New-Hampshire.

15. September. Morgens 6 Uhr 45 Min. Erdbeben zu Gilroy, Californien.

9. October. Morgens 9 Uhr 40 Min. Stoss mit Getöse zu Haddenfield, New-Jersey, Welmington, Delaware und Philadelphia.

18. October. Erdstoss zu Cornish, Maine.

19. October. Abends 4 Uhr 40 Min. starker Stoss in Augusta von 10 bis 12 Sec. und 5 Min. später ein leichter Stoss zu Wiscoset, Maine. Um 7 und 8 Uhr traten in Orono und Watervill fünf Stösse von N nach S ein.

27. October. Heftiges Erdbeben zu Wolfeborough, New-Hampshire.

4. November. Aus Florida ward unter vorstehendem Datum gemeldet, dass ein grosser Theil von Orange County sich gesenkt habe und plötzlich zu einem See geworden sei, in dem Häuser, Bäume und Menschen untergingen. Ein Augenzeuge sagte aus, dass die Bäume, ehe sie versanken, sich im Kreise bewegten, darauf sank die Erde tiefer und mit wasserfallähnlichem Geräusch trat Wasser an ihre Stelle. Der Ort Orlando soll ganz untergegangen sein und die Seen Apopkalis bis zum See Conway wurden durch den neuen See zu einem grossen Binnensee vereinigt.

30. November. Schwaches Erdbeben zu Portsmouth, New-Hampshire.

5. December. Nachts heftiges Erdbeben in Iron County, Utah.

6. December. Morgens schwacher Stoss in Iron County, Utah.

Zu Molejo in Nieder-Californien fanden 1871 zwanzig Erdstösse statt. Obgleich kein Datum angegeben ist, kann man voraussetzen, dass sie zur Zeit des grossen californischen Erdbebens eintraten.

1872.

17. März. Furchtbares Erdbeben im südöstlichen Theile von Californien, in dem neuen Bergwerksdistrict Lone Pine. Von den Häusern des Städtchens blieben nur die aus Holz gebauten stehen und von ihren 300 Einwohnern kamen 27 um und etwa 100 wurden verwundet. Der Boden senkte sich und erhielt an vielen Stellen meilenlange Risse. Der eine See verlor sein Wasser, während das der anderen sich um mehrere Fuss hob. Der ziemlich reissende Fluss Owen schwoll heftig an, verlor dann aber fast all sein Wasser und ein neuer Fluss entstand in einer der Senkungen. Die Erdstösse, in der Zahl von mehr als 100, dauerten bis Mitte April fort. Die Arbeiter unter der Erde merkten von den heftigsten Stössen nichts.

26. März. Die am 17. begonnenen Erdbeben von Lone Pine breiteten sich mehr aus und hielten so zwei Tage an, innerhalb deren mehr als 1000 Stösse gezählt wurden. Ingo, die am stärksten heimgesuchte Gegend, soll ein erloschener vulkanischer Bezirk sein und ist erst spärlich bewohnt. Mehrere Orte wurden stark beschädigt und etwa 30 Personen verloren ihr Leben.

11. Juli. Erdbeben im nördlichen Missouri und an der Küste von Long-Island.

Anfang December Erdbeben in Oregon und in Washington.

28. December. Erdbeben bei Chinames in Labrador.

1873.

8. März. Erdbeben in New-York.

7. Juli. Morgens 3 Uhr Stoss in Buffalo, wodurch Gebäude und Schiffe in schaukelnde Bewegung versetzt wurden.

Im November Eruption mit Erdbeben in Nevada.

1874.

16. März. In Raleigh, North-Carolina, mehrere Erdstösse.

1875.

18. Juni. Morgens Erdbeben im südwestlichen Ohio und in Indiania mit beträchtlichem Schaden. In Chicago spürte man mehrere Stösse, die ohne Schaden abliefen, dagegen waren sie in Jeffersonville, Vincennes Anderson und Indiania so heftig, dass Schornsteine herabgeworfen wurden.

12. November. Morgens 2 Uhr ein von W nach O gehender Stoss in Knoxville, Kentucky, von 10 Sec., der die Häuser stark erschütterte.

22. December. Abends mehrere heftige und einige schwache Erdstösse in Richmond u. a. O. Virginiens.

1876.

10. Mai. Erdstoss zu St. Barbara, Californien.

16. August. Abends 11 Uhr 25 Min. Erdstoss mit lange anhaltendem Getöse zu Aquerey in Dakota und Lower Brule, Indiania.

21. September. Abends 11 Uhr 30 Min. Stoss in Newport-River, Fall-River und New-Bedford.

24.—25. September. Um Mitternacht zwei leichte, nach etwa 15 Min. sich folgende Erderschütterungen im südlichen Illinois und Indiania von St. Louis bis Indianopolis und Louisville. Dieselben scheinen im Wabashthale am stärksten gewesen zu sein.

26. September. Erdstoss zu Friendsville, Illinois.

6. October. Abends 9 Uhr 20 Min. und 10 Uhr 8 Min. Stösse in San Francisco, von denen der erste auch in Oakland, S. José und Angel-Island beobachtet wurde.

20. November. Erdstoss zu Eastport Abends 1 Uhr.

11. December. Abends 7 Uhr zu Silver Mountain, Californien, sieben Stösse, denen Getöse voranging.

12. December. Morgens 3 Uhr schwache Stösse zu Silver Mountain.

12. December. Abends Erdstoss zu Charleston.

21. December. Morgens 10 Uhr 30 Min. Stoss zu Wytherville, Virginia.

1877.

10. Jänner. Abends 1 Uhr 15 Min. Erdstoss zu Los Angeles, Californien; in Benedict Canon, spürte man drei Stösse.

13. Jänner. Erdstoss 45 Miles südöstlich von San Diego, Californien.

17. Februar. Erdstoss zu Quincy, Plumas Co. Californien, Morgens.

18. Februar. Abends 2 Uhr 20 Min. Erdstoss zu Portland, Maine.

8. März. Morgens 2 Uhr zwei Stösse zu St. Helena, Mont., denen um 5 Uhr ein dritter folgte.

23. April. Morgens 11 Uhr Erdstoss zu Auburn, New-York, von NW nach SO.

26. April. Abends 5 Uhr schwaches Beben zu Franklin, North-Carolina.

2. Mai. Abends 10 Uhr 20 Min. Erdstoss zu Oshawa, Ontario.

11. Mai. Abends Erdstoss in Shenectady und Schoharie Counties.

15. Mai. Längs der Nordküste des Eriesees eine fünf Fuss hohe Erdbebenwoge, von mehreren kleineren gefolgt.

25. Mai. Erdbeben zu Knoxville, Tennessee.

26. Mai. Abends 3 Uhr Erdstoss zu New-Harmony, Indiania.

30. Mai. Morgens zwischen 2 und 3 Uhr Stoss zu Pasa Robles, Californien.

11. Juni. In den Morgenstunden erfolgte ein heftiges Erdbeben im Gebiet des Colorado, längs der Süd-Pacificbahn, worauf um 9 Uhr eine Eruption in dem wenig gekannten Gebiet von Station Flawcay Wells ausbrach.

18. Juni. Abends 7 Uhr 30 Min. fiel der Spiegel des Michigansees bei Milwaukee plötzlich fast 1 Meter und stieg dann wieder.

23. Juni. Abends 11 Uhr 30 Min. Stoss zu Bakersfield, Californien.

9. Juli. Erdstoss zu Sacramento.

14. Juli. Abends 8 Uhr 40 Min. zwei Stösse in Memphis, Tennessee.

15. Juli. Drei Stösse zu Carbondale, Illinois.

10. August. Erdstoss zu Florence, New-York.

17. August. Morgens 1 Uhr Stoss zu Detroit, Michigan.

17. August. Morgens 3 Uhr Stoss zu River du Loup, Canada.

17. August. Abends 7 Uhr 30 Min. Erdstoss zu Campo, Californien.

1. September. Morgens 11 Uhr Stoss zu Latonsville, Sandy-Springs, Brookville, Laurel u. a. O. in Prince George's County, Maryland.

7. September. Abends 10 Uhr Stoss zu Yuma, Arizona.

10. September. Morgens 2 Uhr Stoss zu Cambridge, Massachusetts.

10. September. Morgens 9 Uhr 59 Min. Stoss im Thal des Delaware von Trenton bis Philadelphia mit Burlington, New-Jersey, als Centrum.

29. September. Erdstoss zu Campo, Californien, Abends 2 Uhr 30 Min.

12. October. Heftiger Stoss in Oregon; in Portland um 1 Uhr 35 Min. Abends zwei Stösse, in Marshfield 1 Uhr 45 Min. ein heftiger Stoss von N nach S, der Kamine herabstürzte.

Gegen Ende October ein schwaches Erdbeben in New-York, Quebec und New-Brunswick.

4. November. Morgens 2 Uhr heftiger Stoss in einem grossen Theil von Canada, Neu-England, New-York und Ontario, auf einem Raum, der von Pembroke, Ontario, Three Rivers, Port Quebec, Hartford, Connecticut und Auburn, New-York, begrenzt und 300 englische Meilen lang ist. Die Bewegung ging von W nach O.

14. November. Morgens 9 Uhr 40 Min. Stoss zu Cornwall, Ontario.

15. November. Mehrere Stösse in Iowa und Theilen von Kansas, Nebraska und Dakota um 12 Uhr 30 Min. Abends.

16. November. Morgens 2 Uhr 20 Min. Erdstoss zu Knoxville, Tennessee und Murphy, North-Carolina.

24. November. Morgeus 6 Uhr 30 und 50 Min. Stösse zu Red Bluff, Californien.

18. December. Morgens 2 Uhr Stoss zu Beachburg, Ontario, ein stärkerer noch zwischen 5 und 6 Uhr Morgens.

1878.

2. Jänner. Abends 7 Uhr Erdstoss in Louisa und Hannover Counties Virginia.

8. Jänner. Abends 10 Uhr 30 Min. zwei Stösse zu Cairo, Illinois.

5. Februar. Morgens 11 Uhr 20 Min. Stoss zu Flushing, New-York.

26. Februar. Morgens 11 Uhr 56 Min. Stoss in San Francisco von N nach S.

12. März. Zwei Erdstösse zu Milford, Vermont.

17. März. Zwei Stösse zu St. Thomas in Unter-Californien.

18. März. Morgens 6 Uhr 30 Min. Erdstoss zu Tacoma in Washington.

15. April. Drei Stösse nach je einer halben Stunde zu Glendire, Monterey, und am Yellowstone River.

23. April. Morgens 10 Uhr heftiges Erdbeben zu Loreto am Golf von Californien. Darauf folgten bis 3. Mai noch eine ganze Reihe Erderschütterungen.

8. Mai. Abends 8 Uhr 25 Min. Erdstoss von N nach S im Sacramentothal von Red Bluff bis Sacramento City.

21. Mai. Erdstoss in San Bernardino, Californien.

11. Juni. Nachts zwei Stösse zu Los Angeles, Californien.

12. Juni. Morgens zwei Stösse zu Los Angeles, Californien.

14. Juni. Erdstoss zu Cimarron, New-Mejico.

2. Juli. Morgens 5 Uhr 55 Min. zwei leichte Stösse zu Campo, Californien, von SO nach NW.

21. Juli. Morgens 5 Uhr Erdstoss zu Salt-Lake-City.

26. Juli. Morgens 8 Uhr 25 Min. Erdbeben zu Los Angeles, San Bernardino, San Gorgonio, Californien.

7. September. Morgens 9 Uhr 35 Min. Stoss von W nach O in San Francisco.

29. September. Abends 6 Uhr Erdstoss von NO nach SW in San Francisco und Oakland.

4. October. Morgens 2 Uhr 30 Min. Erdbeben längs des Hudson von Malborough bis Peksville, New-York.

11. October. Abends 7 Uhr 30 Min. Erdbeben in San José, Californien.

21. October. Abends 5 Uhr 40 Min. zwei Stösse in Sacramento von N nach S.

11. November. Morgens 9 Uhr 45 Min. Stoss von O nach W in San Francisco.

18. November. Erdstoss zu St. Louis, Cairo, Memphis, am Mississippi, von N nach S; in Cairo trat er 11 Uhr 51 Min. ein.

23. November. Morgens 11 Uhr Stoss zu Murphy, North-Carolina, von W nach O.

9. December. Abends 3 Uhr 20 Min. heftiger Stoss zu Red Bluff, Californien.

17. December. Abends 4 Uhr schwacher Stoss zu Yuma, Arizona, von 8 Sec., auch in Campo, Californien, unter Getöse 2 Sec. lang von SW.

1879.

12. Jänner. Abends 11 Uhr 45 Min. heftiger Stoss im nördlichen und centralen Florida, besonders in Lake City, Jacksonville, Savannah, Daytona, St. Augustine, Okahumpka von SW.

4. Februar. Morgens 12 Uhr 8 Min. Erdstoss in Visalia, Californien, während 5 Sec. mit Getöse und 7 Sec. später noch einer aus SO.

19. Februar. Morgens kurz nach 5 Uhr Stoss in San Francisco, Californien.

25. März. Gegen 7 Uhr 30 Min. Abends Erdbeben längs des Delaware bis Philadelphia auf 30 Meilen Länge und auf der Ostseite des Flusses unter Getöse am stärksten.

14. April. Morgens 11 Uhr 15 Min. Stoss in Norfolk, New-York, von W nach O in 40 Sec.

26. Mai. Abends 6 Uhr 40 Min. schwacher Stoss in Princeton, New-Jersey.

3. Juni. Morgens 9 Uhr 32 Min. in Atka Island auf Alaska acht heftige sich schnell folgende Stösse aus SO nach NW.

11. Juni. Abends 10 Uhr schwacher Stoss zu Montreal und östlich davon bis Waterloo und Freligsburg. In Montreal ging er unter Getöse von N nach S.

26. Juli. Morgens 11 Uhr 45 Min. Stoss in Cairo und Mound City, llinois.

10. August. Abends 1 Uhr 15 Min. schwacher Stoss zu Los Angeles, Californien, und stärker in San Fernando und St. Monica.

18. August. Erdbeben zu Fiskes Mills, Sonoma County, Californien.

21. August. Gegen 3 Uhr Morgens mehrere Erderschütterungen zwischen Erie- und Ontariosee und in Buffalo, Lockport und Niagara. In St. Catharina schlugen die Glocken an.

25. September. Abends 9 Uhr 10 Min. Stoss in Memphis, Tennessee, von 6 Sec. aus NW, auch in Sayoso, Mo., gespürt.

2. October. Morgens 6 Uhr 30 Min. starker Stoss in Oakland u. a. O. der Bai von S. Francisco.

24. October. Abends 6 Uhr 12 Min. zu New-Haven, Connecticut, zwei Stösse, die auch in Bridgeport gespürt wurden.

25. October. Abends 10 Uhr 30 Min. zu Peterboro, New-Hampshire, zwei Erdstösse.

26. October. In Wiroborough, South-Carolina, schwaches Erdbeben.

3. November. Morgens 7 Uhr 15 Min. schwacher Stoss in Contoocook, New-Hampshire.

25. November. In Boise City, Idaho, schwacher Stoss von 2 Sec. aus O nach W, auch in Idaho City.

12. December. Abends 7 Uhr 15 Min. Erderschütterungen in einem Theile von Süd-Carolina.

13. December. Morgens 2 Uhr Erderschütterungen in einem Theile von Süd-Carolina.

29. December. Morgens 12 Uhr 30 Min. Erdbeben mit Getöse in Fort Sully, Dakota.

1880.

9. Jänner. Morgens 5 Uhr 45 Min. Erdbeben in der Bay of Monterey, Californien.

28. Jänner. Am Bald Mountain, North-Carolina, sollen an diesem Tage Erdbeben stattgefunden haben.

29. Jänner. Erderschütterungen am Bald Mountain.

8. Februar. Abends zwischen 8 und 9 Uhr Erdstoss in Ottawa.

10. Februar. Erdbeben am Bald Mountain, North-Carolina.

21. März. Morgens 6 Uhr 25 Min. leichter Stoss zu Los Angeles, Californien, ungefähr 5 Sec. lang von NO nach SW.

25. März. Morgens $2^1/_2$ Uhr mässiger Stoss in San Gorgonia, Californien, von 3 Sec. aus SO nach NW.

8. April. Abends 10 Uhr Erdstoss zu Quebec und Ottawa.

Anfangs April sollen an mehreren Tagen Morgens zwischen 2 und 3 Uhr Erderschütterungen zu Fort Fairfield und Maysville, Maine, stattgefunden haben.

14. April. Abends 1 Uhr 5 Min. heftiger Stoss in San Francisco.

5. Mai. Abends 11 Uhr Erdstoss in San Francisco von S nach N. Um 11 Uhr 35 Min. Stoss in San José, wahrscheinlich derselbe in Tlactula, Staat Oaxaca in Mexiko, von N nach S.

12. Mai. Morgens 7 Uhr 45 Min. Erdbeben im nordöstlichen Massachusetts, welches die Küstenorte von Amesbury und Newbury bis Salem und das Binnenland bis Lawrence und Acton erschütterte. An den meisten Orten war auch Getöse 5 Sec. lang.

24. Juni. Morgens 12 Uhr 47 Min. Stoss in San Francisco.

12. Juli. Gegen 11 Uhr Abends Stoss zu Concord, New-Hampshire.

13. Juli. Gegen $8^1/_2$ Uhr Abends Stoss zu Memphis, Tennessee, und in Gayoso, Montana, ersterer 8 Uhr 24 Min., letzterer 8 Uhr 40 Min. von NW nach SO. In Memphis bemerkten Einige zwei Stösse.

20. Juli. Gegen 7 Uhr Abends Erdbeben in Manchester, Milford, Contoocook und Antrim, New-Hampshire, an letzterem Ort zwei Stösse.

22. Juli. Morgens 2 Uhr Stoss zu Ottawa, Ontario, von W nach O mit unterirdischem Getöse.

10. August. Gegen $12^1/_2$ Uhr Abends Erdstoss in Morristown, Dover, Mendham und Umgebung im nördlichen New-Jersey mit Getöse wie von einer fernen Explosion.

21. August. Erdstoss in Barrington, New-Hampshire.

22. August. Abends 1 Uhr 25 Min. Erdbeben im südlichen Theile von Vancouver, besonders in Victoria, die Erschütterung wurde auch im nordwestlichen Territorium Washington, z. B. in Sattle, Port Townsend u. a. O. gespürt. In Victoria erfolgten 2 Uhr 10 und 19 Min. noch zwei weitere leichte Stösse.

29. August. Abends 1 Uhr 10 Min. schwacher Stoss in San Diego, Californien.

1. September. Gegen 5 Uhr Morgens schwacher Stoss in Morristown und Dover, New-York, 10 Sec. lang mit Getöse.

6. September. Kurz nach Mitternacht schwacher Stoss zu Montreal, Huntington und Cornwall am St. Lorenzstrom. Zu Huntington trat er 12 Uhr 30 Min. ein, zu Cornwall 2 Uhr Morgens, beide mit Getöse.

16. September. Abends 10 Uhr 27 Min. in Utah ein 27 Sec. anhaltender Stoss, auch an mehreren anderen Orten zwischen Salt Lake City und Provo, am letzteren Orte um 1 Uhr Morgens ein zweiter Stoss. Der erste war mit Getöse verbunden und ging von SW nach NO.

23. September. Gegen 6 Uhr Abends Erdstoss in Charlotte, Vermont.

26. September. Abends 5 Uhr 40 Min. Erdstoss in Los Angeles, Californien, von W nach O 3 Sec. lang.

28. September. Abends 6 Uhr auf der Insel Ukamok, Alaska (55° 48′ n. Br., 155° 34′ w. L.), ein Stoss von N nach S, zwei von W nach O und ein sehr heftiger in dieser Richtung um 9 Uhr.

29. September. Morgens 3 Uhr und Abends 1 Uhr Stösse auf Ukamok, wobei sich Spalten im Boden bildeten; Zittern und unterirdisches Getöse dauerten bis 16. October fort.

26. October. In Sitka (Alaska) Wirbelsturm begleitet von heftigen, grosse Verheerungen anrichtenden Erdbeben. Der erste Stoss um 1 Uhr 20 Min. Abends dauerte 30 Sec. und wurde längs der ganzen Küste von

Britisch-Amerika gespürt, worauf eine Erdbebenwoge erschien. In Ukamok war es 1 Uhr 20 Min. ebenfalls sehr heftig und weitere Stösse traten 2 Uhr 14 Min. und 8 Uhr 46 Min. ein.

27. October. Morgens 5 Uhr 35 Min., Abends 9 Uhr 15 Min., 11 Uhr 4 und 45 Min. Erdstösse in Sitka und Ukamok.

29. October. Morgens 1 Uhr 5 Min., 6 Uhr 38 Min. und Abends 11 Uhr 58 Min. Erdstösse in Sitka aus den verschiedensten Richtungen.

4. November. Abends 7 Uhr 37 Min. starker Stoss in San Francisco und Umgebung. Die Dauer war 5 Sec., die Richtung O nach W. Er wurde auch in San José gespürt.

6. November. Erdstoss in Newcastle, Californien.

12. November. Abends 8 Uhr 45 Min. schwacher Stoss in Los Angeles, Californien, von 3 Sec. Um 10 Uhr 30 Min. wurde ein Stoss in St. Barbara von NO gespürt.

13. November. Morgens 5 Uhr 28 Min. Erdstoss in Sitka.

14. November. Morgens 5 Uhr 50 Min. zwei Stösse in Sitka von NO.

21. November. Gegen Abend wurden in Los Angeles und seiner südlichen und östlichen Umgebung drei Stösse gespürt. Die Zeit wird verschieden, zu 8 Uhr 10 Min., 11 Uhr und 2 Uhr 30 Min. nach Mitternacht oder zu 7 Uhr 45 Min. und 11 Uhr Abends angegeben.

24. November. Abends 11 Uhr 45 Min. Erdstoss in Quebec.

28. November. Morgens 8 Uhr 30 Min. Stoss zu St. Pauls Bay am Lorenzstrom.

7. December. Abends 5 Uhr 54 Min. zu Olympia, W. T., ein schwacher, wenig Secunden dauernder Stoss, der auch in Bainbridge Island, aber von N nach S beoachtet wurde.

10. December. Morgens 5 Uhr Erdstoss in Bainbridge Island.

12. December. Gegen 8 Uhr 40 Min. Abends starker Stoss in der Nachbarschaft von Puget Sund, W. T. Er wurde von Victoria im N bis Portland im S gespürt. Aus Olympia wurden vier Stösse gemeldet. In Bainbridge ging die Richtung von N nach S, in Sattle von SO nach NW.

14. December. Abends 7 Uhr leichter Stoss zu Bainbridge Island.

19. December. Zwischen 2 und 3 Uhr Morgens Erdstoss in Los Angeles, Californien. Um 3 Uhr 40 Min. Abends erstreckte sich einer von Los Angeles bis San Diego in Oscillationen von SO nach NW.

20. December. Abends 11 Uhr 16 Min. Stoss zu Bainbridge Island.

21. December. Abends 11 Uhr zu San Diego und Campo, Californien, heftiger Erdstoss von SO nach NW.

22. December. Morgens 3 Uhr 22 Min. Erdbeben in Campo, Californien.

26. December. Abends 2 Uhr 30 Min. leichter Stoss zu Tecaluma und San Diego, Californien.

28. December. Abends 11 Uhr starker Stoss zu Tecaluma und San Diego.

29. December. Abends 11 Uhr 25 Min. schwache Erschütterung in Bainbridge Island W. T.

1881.

1. Jänner. Abends 6 Uhr 55 Min. Stoss zu Red Bluff, Californien, von N nach S.

5. Jänner. Abends 10 Uhr 56 Min. Stoss zu Bainbridge Island.

6. Jänner. Abends 4 Uhr 20 Min. Stoss zu Bainbridge Island.

6. Jänner. Abends 6 Uhr 25 Min. Stoss zu Red Bluff.

7. Jänner. Morgens 6 Uhr 15 Min. schwacher Stoss zu Campo, Californien.

7. Jänner. Abends 10 Uhr 15 Min. Stoss zu Bainbridge Island.

16. Jänner. Abends 11 Uhr schwacher Stoss zu Bainbridge Island.

20. Jänner. Abends 9 Uhr 40 Min. Erderschütterung von circa 10 Sec. in der Umgebuug von Bath, Me., auch in Brunswick, Bowdoinham etc. bis Portland und Lewiston gespürt.

24. Jänner. Abends 8 Uhr 54 Min., 9 Uhr 15 und 11 Uhr 15 Min. Stösse in San Francisco, Californien, von NW nach SO. In Oakland waren die beiden ersten mit unterirdischem Getöse verbunden von SW nach NO.

30. Jänner. Abends 9 Uhr 45 Min. schwacher Stoss zu Bainbridge Island.

1. Februar. Abends 4 Uhr 11 Min. in 2 Sec. drei Erdstösse in Visalia, Californien, und 9 Uhr 53 Min. noch zwei von SO nach NW.

2. Februar. Zu Salinas City, Californien, schwacher Stoss von N nach S.

2. Februar. Gegen 4 Uhr Morgens schwacher Stoss in Boston, Massachusetts.

3. Februar. Morgens 4 Uhr Getöse und Erdstoss zu Plymouth, Massachusetts.

4. Februar. Heftiges Getöse mit Erdstoss zu Grönland und Stratham, New-Hampshire.

12. Februar. Erdstoss zu Portsmouth, New-Hampshire.

14. Februar. Schwacher Stoss zu Ukiah, Californien, von O nach W.

26. Februar. Abends 10 Uhr 55 Min. Stoss zu Augusta, Maine.

14. März. Abends 10 Uhr 30 Min. schwacher Stoss zu Bainbridge Island in der Dauer von 30 Sec.

18. März. Abends 9 Uhr 30 Min. schwacher Stoss zu Schenectady, New-York.

25. März. Gegen 7 Uhr Abends schwacher Stoss zu Hebron, Utah und Pioche, Nevada.

3. April. Morgens 4 Uhr 52 Min. schwacher Stoss zu Antrim, New-Hampshire.

7. April. Um Mitternacht zum 7., ein Stoss zu St. Pauls Bay am Lorenzstrom, Quebec.

10. April. Morgens 2 Uhr heftiger Stoss im mittleren Californien. Der betroffene Landstrich reichte von Sacramento im Norden bis Visalia im

Süden und von der Sierra Nevada bis zur Küste. In Sacramento und Merced waren es zwei, in Watsonville vier Stösse.

20. April. Erdstösse mit Getöse zu Goshen, Indiania.

21. April. Morgens 11 Uhr 30 Min. Erdstoss mit Getöse in Port Jefferson, New-York.

24. April. Erdbeben in Colorado, besonders in der Umgebung der Twin Lakes.

27. April. Erdstoss zu Los Angeles, Californien von SW nach NO, 2 Sec. lang.

18. Mai. Morgens 12 Uhr 20 Min. und zwischen 3 und 4 Uhr Erdstösse zu Contoocook, New-Hampshire.

19. Mai. Gegen 9 Uhr Morgens schwacher Stoss zu Lawrence, Kansas.

27. Mai. Vor Tagesanbruch Erdstoss zu La Salle, Indiania.

31. Mai. Morgens 3 Uhr 20 Min. Erdstoss zu Murray Bay am St. Lorenzstrom (Canada).

Anfangs Juni wieder mehrere Erderschütterungen an der Murray Bay, Provinz Quebec.

19. Juni. Morgens 3 Uhr 35 Min. Erderschütterung mit Rollen in Newburyport, Massachusetts.

19. Juni. Morgens Stoss zu Ottawa, Ant.

30. Juni. Morgens 8 Uhr starker Stoss zu Campo, Californien, mit Getöse von SO nach NW.

2. Juli. Abends 11 Uhr Erdstoss zu San Juan und San Benito, Californien.

3. Juli. Morgens 2 Uhr 10 Min. leichter Stoss zu Hamford und Visalia.

31. Juli. Abends 9 Uhr 45 Min. Erdstoss zu Bangor, Me.

13. August. Morgens Früh Erdstoss zu Contoocook, New-Hampshire.

29. August. Kurz nach 11 Uhr schwacher Stoss zu Hilsborough und Umgebung in Ohio.

30. August. Abends 7 Uhr zwei leichte Stösse zu S. Barbara, Californien, von N nach S.

18. September. Abends 5 Uhr 20 Min. heftiger Stoss zu San Francisco von W nach O in 5 Sec., auch schwach in Angel Island.

25. September. Nach heftigem Sturm schwacher Stoss zu Elmira, New-York.

1. October. Morgens 1 Uhr 40 Min. heftiger Stoss zu Kamouraska, Quebec, auf der Südseite des St. Lorenzstromes.

2. October. Morgens 9 Uhr heftiger Stoss zu Campo mit dumpfem Getöse von SO nach NW während 8 Sec.

2. October. Abends 1 Uhr 30 Min. leichter Stoss in Chilcoot, Alaska.

6. October. Bald nach Mitternacht zu Concord und Bristol, New-Hampshire, Erdstoss mit Getöse von O nach W.

6. October. Abends 11 Uhr leichter Stoss zu Chilcoot, Alaska.

21. October. Abends 7 Uhr zu Virginia City zwei Stösse von SW nach NO, in Carson City um 6 Uhr 41 Min. von S nach N.

31. October. Abends 1 Uhr 40 Min. leichter Stoss zu Contoocook, Henniker, Deering und Hilsborough, New-Hampshire.

9. November. Morgens 10 Uhr 10 Min. zu Virginia City zwei starke Stösse, in Carson von S nach N.

11. November. Abends 4 Uhr leichter Stoss in San Francisco.

13. November. Abends 11 Uhr 20 Min. leichter Stoss in San Francisco.

15. November. Mehrere starke Stösse zu San José, Californien.

4. December. Abends 6 Uhr 30 Min. leichter Stoss zu Hungtindon, Quebec, von W nach O.

7. December. Leichter Erdstoss zu Eureka, Nevada.

16. December. Abends 4 Uhr leichter Stoss zu Dorchester, Massachusettes.

1882.

8. Jänner. Abends 5 Uhr 10 Min. Stoss von 10 Sec. zu Cape Lookout, North-Carolina.

26. Jänner. Zwei starke Stösse zu Centreville, Californien.

3. Februar. Morgens 2 Uhr 40 Min. heftiger Stoss zu San Gorgonia, Californien.

12. Februar. Morgens 1 Uhr 30 Min. Erdstoss zu Pagosa Springs, Lake-City, Capitol City im südwestlichen Colorado.

26. Februar. Abends 6 Uhr 25 Min. Stoss zu Murray Bay, Quebec, von 3 Sec.

11. März. Abends 6 Uhr schwacher Stoss von N nach S in San Diego, Californien.

16. März. Abends 1 Uhr 46 Min. schwacher Stoss in San Francisco.

Im März soll auch in Salinas City, Californien, zweimal ein schwacher Stoss erfolgt sein.

2. April. Abends in Newmarket, Victoria, mehrere Erdstösse.

2. April. Morgens zwei Stösse in Amsterdam, N. Y. (unsicher).

11. April. Abends 11 Uhr schwacher Stoss in New-Orleans, (unsicher).

13. April. Morgens 6 Uhr 30 Min. in San Francisco, Californien, starker Stoss von N nach S, 4 Sec. lang.

17. April. Zu Hopkinton, New-Hampshire, kurz nach 2 Uhr ein Stoss (unsicher).

30. April. Abends 10 Uhr 48 Min. in der Umgebung von Portland in Oregon zwei Stösse, der zweite stärkere mit Getöse von W nach O.

1. Mai. Morgens 12 Uhr 25 Min. Stoss in Portland, Oregon.

1. Mai. Erdbeben in East-Greenwich, R. J. (unsicher).

8. Mai. Gegen 4 Uhr Morgens schwacher Stoss zu Concord, New-Hampshire (unsicher).

11. Mai. Abends 8 Uhr Erdstoss zu Pagosa Springs, Californien.

27. Juni. Morgens 5 Uhr 22 Min. in San Francisco und Umgebung zwei heftige Stösse. Sie wurden längs der Küste von Petulama bis Hollister und landeinwärts bis Stockton gespürt.

15. Juli. Abends 7 Uhr 45 Min. starker Stoss in San Francisco und ein schwacher in Point San José.

20. Juli. Morgens 4 Uhr zu Cairo, Illinois, Erdstoss von 15 Sec.

22. Juli. Morgens 11 Uhr 8 Min. Stoss in San Francisco, Californien.

28. Juli. Erdstoss zu Ironton, Mo.

31. Juli. Gegen 9 Uhr Erdstoss zu Cape Mendocino, Californien.

1. August. Abends 6 Uhr schwaches Beben zu Point des Monts am St. Lawrence River in Canada.

8. August. Schwache Stösse zu Oakland (unsicher).

9. August. Abends 8 Uhr 45 Min. leichter Stoss zu San Francisco.

15. August. Morgens 10 Uhr 30 Min. starker Stoss zu Point des Monts.

Zu Salinas in Californien sollen zweimal im August Erderschütterungen gespürt worden sein.

13. September. Abends schwacher Stoss in Caledonia, Livington County, New-York.

20. September. Erdbeben zu Point des Monts.

27. September. Morgens 4 Uhr 20 Min. im südlichen Illinois heftiges Erdbeben, das sich von W nach O von Mexiko, Mo. bis Washington und Henderson, Kentucky, ausdehnte, von N nach S von Springfield, Illinois, bis Pinkneyville, oder über einen elliptischen Raum von 250 englischen Quadratmeilen von O nach W und 160 von N nach S. An mehreren Orten beobachtete man zwei bis zwölf Stösse, meist mit Getöse.

30. September. Morgens 10 Uhr 57 Min. starker Stoss zu Campo, Californien, 2 Sec. lang von SO nach NW.

8. October. Morgens 2 Uhr in San Diego, Californien, und Umgebung Erdstoss.

9. October. „In der vorhergehenden Woche“ sollen zu Cap Haytien, W. T., drei Stösse vorgekommen sein.

10. October. Morgens 12 Uhr 15 Min. leichter Stoss zu Montreal, Lachine, St. Hiliare, Hungtindon u. a. O. der Umgebung.

12. October. Im südlichen Theil von Humboldt City, Nevada, Erdstoss (unsicher).

14. October. Gegen Mitternacht mehrere Stösse im südlichen Illinois, aber schwächer als am 27. September. Der betroffene Landstrich reichte von St. Louis und St. Charles, Mo., bis Springfield und Dekatur in Indianopolis; erster Stoss 11 Uhr 49 Min. Abends, zweiter zwischen 12 und 1 Uhr und ein dritter zwischen 4—5 Uhr Morgens; zu Manchester, Stocton City, Jllinois nur 12 Uhr 38 und 4 Uhr 35 Min. Morgens Stösse, nur in Centralia, Jllinois, wurden noch alle drei empfunden.

15. October. Abends 12 Uhr 30 Min. Stoss zu Murphy, North-Carolina.

20. October. Morgens 2 Uhr 15 Min. starker Stoss zu San Francisco.

22. October. Morgens 12 Uhr 10 Min. schwacher Stoss zu Greenville, Jllinois.

22. October. Abends gegen 4 Uhr 15 Min. Erdbeben im Norden von Texas, westlichen Arkansas und östlichen Kansas und wahrscheinlich einem Theil des Indianerterritoriums. Die betroffene Gegend erstreckt sich von Greenville und Paris, Texas, Little Rock, Arkansas, nordwestlich nach Wichita und Leuvenworth, Kansas, etwa 300 Meilen weit. Ein schwacher Stoss wurde weiter östlich in Warrenton, Mo., beobachtet, an manchen Orten konnte man zwei und drei Erschütterungen unterscheiden.

23. October. Gegen 7 Uhr Abends Erdstoss zu Newberne, North-Carolina, (unsicher).

31. October. Abends 6 Uhr 45 Min. starker Stoss in San Francisco. Er wurde auch in Sonoma, Napa, Petulama und St. Rafael von O nach W gespürt.

7. November. Gegen 6 Uhr 30. Min. Abends ausgedehntes Erdbeben in Colorado, Wyoming und Utah. Nachrichten darüber kamen aus Salt-Lake City und von der ganzen Union Pacific R. R. östlich bis Lamarie City und Cheyenne, Wy. Terr; von Georgetown und Louisville, Californien, von Denver, wo die Uhren um 6 Uhr 25 Min. stehen blieben und von Salina, Kansas. An einigen Orten konnte man drei Stösse, von O nach W unterscheiden.

14. November. Abends 9 Uhr 14 Min. in St Louis, Mo., ein leichter Stoss, der in St. Charles um 9 Uhr 21 und in Collinsville, Illinois, um 9 Uhr 17 Min. beobachtet wurde.

27. November. Abends 6 Uhr 30 Min. heftiges Erdbeben in Welland, Allanbury, Port Colborne u. a. O längs des Welland Canals zwischen Erie- und Ontario-See.

19. December. Abends gegen 5 Uhr 20 Min. im südöstlichen Theil von New-Hampshire ein Stoss. — In Dover war es 5 Uhr 15 Min., in Contoocook 5 Uhr 20 Min., in Concord 5 Uhr 24 Min., in New-Market und Umgebung 5 Uhr 25 Min. Abends. Er dauerte unter Getöse mehrere Sec.

19. December. Abends 11 Uhr 45 Min. zwei schwache Stösse zu Visalia, Californien, von O nach W.

31. December. Gegen 10 Uhr 5 Min. Abends Erdstoss mit Getöse in Halifax, N. S., u. a. O. an der Eisenbahn nach Truro; in Eastport um 9 Uhr 55 Min., in Rockland 10 Uhr und in Bangor, Maine um 9 Uhr 30 Min. Abends.

1883.

1. Jänner. Morgens 2 Uhr 58 Min. Erdbeben in Addisen, Maine, das sich um 8 Uhr 28 Min. wiederholte.

9. Jänner. Morgens 3 Uhr Stoss in Hungtindon von O nach W.

11. Jänner. Morgens 1 Uhr 11 Min. Erdbeben längs des Mississippi in Missouri, Illinois und Kentucky, am stärksten in Cairo, Illinois.

23. Jänner. Abends 11 Uhr 40 Min. Stoss in San Francisco und schon 5 Uhr Morgens zwei in Los Angeles.

4. Februar. Morgens 5 Uhr Erdbeben in Blowington, Illinois, dem nördlichen Indiania und südlichen Michigan.

4. Februar. Abends 3 Uhr 5 Min. Stoss zu Wolfborough, New-Hampshire.

6. Februar. Abends 4 Uhr 30 Min. Stoss von N nach S zu San Diego, Californien.

11. März. Morgens 10 Uhr 57 Min. und 11 Uhr 7 Min. Stösse in Waterloo, St. Johns und Coowansville, Canada.

11. März. Abends 6 Uhr 57 Min. Erdbeben in Harford und Baltimore counties, Maryland zwischen 12 Uhr und 1 Uhr am anderen Morgen noch ein Stoss.

23. März. Abends 9 Uhr 25 Min. Erdstoss zu Hungtindon, Quebec.

30. März. Morgens 7 Uhr 48 Min. Stoss in San Francisco, um 7 Uhr 52 Min. nochmals und südwärts bis Watsonville und Hollister. Ein dritter um 8 Uhr 15 Min. Morgens.

1. April. Morgens 1 Uhr Erdbeben in Hamilton, Ont.

2. April. Morgens 8 Uhr 50 Min. in San Francisco zwei Stösse von N nach S.

12. Aprill. Morgens 2 Uhr 36 Min. Erdbeben von 36 Sec. zu Cairo. Illinois, aus SSW.

4. Mai. Morgens 11 Uhr 45 Min. Erdbeben zu Helena, Montana, von O nach W.

22. Mai. Abends 11 Uhr 30 Min. Stoss zu Cutlettsburg, Kentucky.

1. Juli. Morgens 3 Uhr leichter Stoss in Carson City, Nevada.

6. Juli. Morgens 11 Uhr 15 Min. leichter Stoss in Cairo, Illinois, von 5 Sec.

7. Juli. Morgens 10 Uhr 50 Min. Stoss in Los Angeles, Cal.

14. Juli Morgens 1 Uhr 30 Min. Stoss in Cairo, Illinois und Urecliffe, Bullard County, Kentucky.

31. Juli. In Gilroy, Californien, zwei Erdstösse.

4. August. Morgens 11 Uhr und Abends 12 Uhr 50 Min. Erdstösse in Oakland, Californien, von O nach W.

19. August. Morgens 2 Uhr 55 Min. drei schwache Stösse in Carson City, Nevada.

1. September. Morgens 8 Uhr 25 Min. schwaches Erdbeben von N nach S in Los Angeles, Californien.

5. September. Morgens 4 Uhr 30 Min. Erdbeben von NO nach SW zu Los Angeles, S. Barbara und Wilmington, Californien.

13. September. Abends 2 Uhr 30 Min. Erdstoss in S. Barbara, Californien.

21. September. Morgens 6 Uhr 45 Min. Erdstoss in Greensborough, Guilford County, North-Carolina.

6. October. Abends $3^1/_2$ Uhr grosses Erdbeben beim Ausbruch des Vulkans M. Augustin in Alaska. Es wurde dadurch eine Fluthwelle von 10 Met. Höhe erzeugt, der eine zweite von 6 Met. folgte.

8. October. Nochmals Erdbeben und Fluthwelle an der Cooksstrasse, Alaska. Die grosse Welle bildete sich Morgens $8^1/_2$ Uhr und den ganzen Tag folgten kleinere.

9. October. Abends 11 Uhr 3 Min. zwei schwache Stösse in San Francisco.

10. October. Morgens 1 Uhr 2 Min. heftiger Stoss von N nach S in San Francisco, der die meisten Bewohner aufweckte.

15. October. In der Nacht Erdbeben zu Point des Monts am Golf von St. Lorenz.

16. October. Morgens 3 Uhr 15 Min. Stoss zu Cape Mendocino, Californien.

20. October. Abends 1 Uhr 15 Min. Erdstoss auf Bermudas von W nach O.

24. October. Abends 4 Uhr 14 Min. Erdbeben zu Cape Mendocino, während 15 Sec. von SW nach NO.

30. October. Morgens in Oakland, Californien, zwei leichte Stösse von N nach S.

5. November. In der Nacht Erdstoss zu Point des Monts.

11. November. Abends 6 Uhr 15 Min. Stoss zu Poway, San Diégo, Californien.

22. November. Morgens 11 Uhr Stoss zu Point des Monts.

5. December. Morgens 9 Uhr 20 Min. Erdbeben zu Melbourne und Bovenden Springs, Arkansas.

12. December. Abends 11 Uhr 40 Min. schwacher Stoss zu Los Angeles, Californien.

16. December. Abends 3 Uhr Erdstoss zu Poway, Californien.

22. December. Abends 8 Uhr Erdstoss zu Point des Monts.

1884.

3. Jänner. Abends 8 Uhr 40 Min. schwacher Stoss zu Portland, Oregon, von 2 Sec. von SO nach NW.

4. Jänner. Morgens 11 Uhr 56 Min. sehr schwacher Stoss in Los Angeles, Californien.

18. Jänner. Morgens 2 Uhr mässiger Erdstoss zu Contoocook, New-Hampshire.

18. Jänner. Gegen 8 Uhr Morgens leichte Stösse an der Südküste von Nord-Carolina. Man bemerkte sie in Wilmington, New-River Inlet, Fort Macon und Beaufort und 10 Meilen östlich von Newberne hinreichend stark um Fenster zu rütteln. In Fort Macon hörte man Getöse; Dauer 3—4 Sec., Richtung SW nach NO.

25. Jänner. Ein nur durch die Instrumente angezeigtes Erdbeben in San Francisco um 7 Uhr 24 Min. Abends.

27. Jänner. Abends 11 Uhr 30 Min. mässiges Erdbeben zu Humboldt County, Californien. Der erste Stoss, der stärkere, ward nach 5 Min. von

einem schwachen gefolgt. Aus Eureka, Hydesville und Cape Mendocino, wo leichte Gegenstände sich bewegten, wurden sie gemeldet.

29. Jänner. Drei Erdstösse zu Rothesay, 9 Meilen von St. Johns, Neu-Braunschweig.

15. Februar. Gegen 6 Uhr Morgens sehr schwacher Stoss zu Caledonia, Mississippi, (unsicher).

16. Februar. Morgens sehr schwacher Stoss zu Point des Monts, Quebec.

2. März. Morgens 10 Uhr 20 Min. mässiger Stoss in Orchilla Harbor, Caraib. Sea.

4. März. Morgens 4 Uhr leichter Stoss in Orchilla.

15. März. Morgens 3 Uhr 7 Min. sehr leichter Stoss mit Getöse in San Francisco (unsicher).

17. März. Abends 2 Uhr leichter Stoss zu North-Platte, Nebr.

18. März. Zwischen 6 Uhr 30 und 45 Min. mässiges Erdbeben im südöstlichen Neufundland. Es erstreckte sich von St. John nach NW bis Trinity auf etwa 65 Meilen von N gegen S. Aus Hearts Content, Harbor Grace, Roberts, Brigus Bay und Holyrood kamen davon Nachrichten.

25. März. Abends 4 Uhr 40 Min. heftiger Stoss in San Francisco und Umgebnng und ein schwächerer 5 Uhr 17 Min. Sie wurden längs der Küste von S. Cruz bis Petulama auf ungefähr 100 Meilen gespürt. Der erste dauerte 5 Sec., der andere 2 Sec. von N nach S. Stark waren sie in Oakland und Berkeley an der Ostseite der Bucht von San Francisco.

29. März. Abends leichter Stoss in Accomac Co., Virginia, (unsicher).

31. März. Morgens 5 Uhr schwacher Stoss zu Milledgeville, Georgia.

31. März. Abends 1 Uhr drei sehr schwache Stösse zu College Hill, Hamilton County, Ohio, (unsicher).

6. April. Morgens 6 Uhr 20 Min. sehr schwacher Stoss zu Eureka und Hydesville, Humboldt County, Californien.

8. April. Sehr schwache Stösse zu Eureka, Californien.

11. April. Sehr schwache Stösse zu Eureka, Californien.

11. April. Abends 2 Uhr 10 Min. mässiges Erdbeben zu Carson City und Virginia City, Nev., von 2 Sec. aus NW gegen SO.

17. April. Abends 9 Uhr 10 Min. leichter Stoss zu Oakland, Californien, mit Getöse aus NW gegen SO.

20. April. Morgens 11 Uhr 30 Min. sehr schwacher Stoss in Oakland, Californien.

30. April. Morgens 6 Uhr 46 Min. unterirdisches Getöse zu Ogreeta, Cherokee County, North-Carolina.

6. Juni. Morgens 1 Uhr zwei starke Stösse zu Red Bluff, Californien, jeder 1 Sec. von O nach W, der zweite folgte nach 3—4 Sec.

16. Juni. Morgens 10 Uhr 48 Min. Erdstoss zu Los Angeles, Californien von N nach S von 2 Sec. Dauer.

15. Juli. Gegen Tagesanbruch in San Francisco ein sehr schwacher Stoss von O nach W.

4. August. Gegen 1 Uhr Morgens in Santa Barbara, Californien, drei sehr schwache Stösse; einer soll schon in der Nacht vom 2.—3. August gespürt worden sein.

8. August. Gegen 11 Uhr Abends zu Tuckernuck, bei Nantucket, Massachusetts, ein sehr schwacher Stoss.

10. August. Abends 2 Uhr 7 Min. Erdbeben in den New-England und Middle-States. Die Grenzen gingen von der Küste nächst Portsmouth, New-Hampshire nach Burlington, Vermont, zwischen Utica und Schenectady, New-York, durch gegen Binghamton, New-York, Williamsport, Pa., Chambersburg, Pa., Mechanicstown und Baltimore, Md., östlich zur Küste bei Atlantic City, New-Jersey. Sie umfassen einen Landstrich von etwa 70,000 Quadratmeilen. Die stärkste Intensität war auf einem elliptischen Raum von Hartford, Connecticut, nach Westchester, Pa. Noch stärker war das Erdbeben nur in Jamaica und Amityville im westlichen Long-Island. Vereinzelt trat es in Titusville, Pennsylvanien auf. Die Richtung ging von NO nach SW. In Hartford wurden mehrere Personen auf die Erde geworfen, in verschiedenen Theilen von New-York, Longbranch und Long-Island stürzten die Bewohner auf die Strassen. In Boston erfolgten sechs Stösse, wodurch die Gebäude zitterten; in Philadelphia gerieth das Meer in Aufregung und riss Schiffe vom Anker los.

24. August. Abends 7 Uhr 45 Min. leichter, die Fenster rüttelnder Stoss mit Getöse in Knoxville, Tennessee, und Umgebung.

19. September. Abends 2 Uhr 14 Min. mässiges Erdbeben in Ohio, Indiana und Theilen der angrenzenden Staaten. Der erschütterte Flächenraum wird von folgenden Städten bezeichnet: Louisville, Kentucky, Purkersburg und Wheeling, West-Virginia, London, Ontario, Bay-City und Grand Rapids, Michigan, Michigan-City und Lafayette, Indiana, und hat einen Durchmesser von ungefähr 400 Meilen und das Centrum etwas östlich von Lima, Ohio. Der Raum der stärksten Intensität hat etwa 300 Meilen Durchmesser von NO nach SW als grösste Axe und sein Centrum bei Belle Fontaine Ohio. In Cedar Rapids und Dubuque, Jowa, spürte man um dieselbe Zeit Zittern des Bodens und auch in Washington will man es beobachtet haben.

21. September. Zwischen 10 und 11 Uhr Abends wurden leichte Stösse in New-Tacoma, Washington Territorium, gespürt.

26. September. Abends 10 Uhr 53 Min. schwacher Stoss in Fort Yuma, Ariz., von 10 Sec. aus S gegen N.

27. September. Gegen 3 Uhr Morgens schwacher Stoss in Fort Yuma.

2. October. Abends 2 Uhr 32 Min. leichter Stoss zu Rivas, ein zweiter nach 3 Uhr von 3 Sec. Letzterer heftig in San Juan del Sur um 4 Uhr.

10. October. Früh Morgens sehr schwacher Stoss in Roxbury und West Newton, Massachusetts, und Umgebung.

22. October. Abends 3 Uhr 34 Min. schwacher Stoss in Los Angeles.

24. October. Morgens 12 Uhr 15 Min. sehr schwacher Stoss in Hungtindon, Quebeck.

26. October. Kurz nach 8 Uhr Abends sehr schwacher Stoss in Nashua, New-Hampshire, mit explosionsartigem Getöse aus SW (unsicher).

9. November. Gegen 2 Uhr Morgens heftiges Erdbeben zu Fort Bridger, Wy, Salt Lake City, Utah, und Paris, Idaho, 5—10 Sec. lang von W nach O.

12. November. Gegen 7 Uhr 50 Min. Abends leichtes Erdbeben im südlichen New-Hampshire, besonders Concord, Hopkinton, Bradford und Warner, Merrimak County, Hillsborough und Antrim.

12. November. Erdbebenwoge zu Sancelito, Californien. Die Bewegung begann 8 Uhr Morgens, dauerte bis 11 Uhr und bestand aus neun, allerdings nur einige Zoll hohen Wellen.

21. November. Abends Erdbeben zu beiden Seiten des St. Lorenzstromes zwischen St. Flavie, Kamouraska, Connty und Gaspé auf 250 Meilen 45—50 Sec. lang.

23. November. Morgens 12 Uhr 30 Min. heftiges Erdbeben in New-Hampshire, dem östlichen Massachusetts und Connecticut. In Concord, New-Hampshire, folgte auf einen schwachen Stoss nach 16 Min. ein stärkerer von W nach O mit Getöse. In Plymonth, Grafton, Co., New-Hampshire, in New-Ipswich und Cliftindale, Essex, Co., in Cambridge und Holden, Worcester, Co., Massachusetts, in Hartford und Mansfield, Connecticut war der Stoss schwach.

29. November. Gegen 11 Uhr Abends leichter Stoss im westlichen Tennessee, besonders Memphis, Covington und Dyersburg von W nach O mit Getöse.

4. December. Morgens 12 Uhr 18 Min. sehr schwacher Stoss in North-Hampton, Massachusetts (unsicher).

17. December. Gegen 2 Uhr Morgens schwacher Stoss in Laconia und Center Harbor, Belknop County, New-Hampshire.

Inseln im Weltmeer.

1865.

Im Februar verschwand plötzlich eine kleine Insel in der Gruppe der Malediven.

9. Mai. Erdbeben in Angra auf den Azoren.

16. Juni. Abends 6 Uhr Erdbeben zu Palma bei Gardic Marelucquera.

17. August. Abends $9^1/_2$ Uhr heftiger Stoss auf Terceira.

18. November. Morgens 5 Uhr 40 Min. Erdbeben auf Habai einer Gruppe des Tonga-Archipels. Das englische Missionsschiff „John Wesley“ empfand an der kleinen Insel Tau mehrere Erdstösse schon um 4 Uhr 20 Min., wobei das Meer hoch stieg und noch mehr um 5 Uhr 40 Min. Die Erdbeben waren weit verbreitet und ebenso heftig auf den Inseln Lifuka

und Vavau. Um 9 Uhr 20 Min. kam in Avarna, auf der Insel Borotonga, Cook-Archipel, eine Fluthwelle von etwa 4 Meter Höhe dreimal an.

20. November. Heftige Erdbeben auf den Tonga-Inseln.

1866.

7. September. Heftige Erdbeben auf Inseln der Pahu- und Olosinga-Gruppe unter den Mauna. Eine Eruption fand nahe dabei statt.

9. September. Starke Erdstösse auf Pahu und Olosinga.

12. September. Starke Erdstösse auf Pahu und Olosinga.

15. September. Starke Erdstösse auf Pahu und Olosinga.

11. November. Heftiges Erdbeben auf den Mauna-Inseln.

24. December. Abends 10 Uhr schwaches Erdbeben zu Serreta auf den Azoren. Damit begannen lang andauernde Erdbeben, die sich bis 1. Juni, zum Beginn der submarinen Eruption immer mehr steigerten.

1867.

2. Jänner. In Serreta vier Erdstösse.

3. Jänner. Von diesem Tage an traten in Serreta während des ganzen Monates täglich vier bis zehn Stösse ein.

Im ganzen Februar erfolgten täglich Erderschütterungen auf den Azoren, in Serreta oft zehn Stösse an einem Tag.

1.—15. März waren die Erdstösse auf den Azoren ebenso häufig wie bisher, vom 16. März bis 17. April herrschte Ruhe.

18. April. Schwacher Stoss in Serreta, womit die Erdbeben von Neuem begannen.

21. April. Schwache Erdbeben in Serreta.

22.—25. April. In Serreta täglich acht bis zwölf Stösse.

26. April bis 1. Mai durchschnittlich zehn Stösse in Serreta, von da bis 25. Mai etwa acht bis zehn.

19. Mai. Bis Ende Mai zahlreiche Stösse auf Terceira.

25. Mai. Von Abends 5 Uhr 30 Min. bis Mitternacht in Serreta 57 Stösse, darauf blieb der Boden bis 1. Juni in beständiger Bewegung. Zu Fonte Bastando, Porto Judea, S. Sebastiano, Cabo da Praia waren die Stösse schwach, heftig ausser in Serrata auch in Raminho.

26. Mai. Bis Ende des Monates heftige Stösse zwischen Serreta und Angra.

31. Mai. Ein durch Heftigkeit ausgezeichneter Erdstoss in Serreta, der zahlreiche Spalten erzeugte und Felsen herabstürzte.

1. Juni. Morgens 8 Uhr sehr heftiger Stoss in Serreta und zahlreiche schwache; um 10 Uhr Abends heftige und zahlreiche Detonationen, worauf die Eruption begann.

12. Juni. Abends 10 Uhr heftiges Erdbeben in Serreta.

13. Juni. Morgens 9 Uhr in Serreta zwei heftige Stösse und Abends vier schwache.

27. Juni. Abends 3 Uhr schwacher Stoss in Serreta.

18. August. Abends 10 Uhr heftiger Stoss in Serreta, letzterer folgte der Eruption nach.

5. September. Zahlreiche Stösse auf Olosinga, bis zwei Meilen davon eine submarine Eruption ausbrach.

22. September. Morgens 3 Uhr heftiger Stoss in Angra und auf ganz Terceira, am stärksten auf der Westseite.

1868.

28. Februar. Abends 6 Uhr heftiges Erdbeben auf der Insel Antigoa von SW nach NO, welches die benachbarten Inseln erreichte.

Bei Sitolie (Nias Gruppe) erfolgten zahlreiche Erschütterungen an folgenden Tagen: 14. Mai; 2. Juli; 3. Juli; 5. Juli; 9. Juli; 19. Juli; 24. Juli; 18. September; 20. September; 24. December.

1871.

Im Anfang des Jahres wurden die Sonntags-Inseln im grossen Ocean von furchtbaren Erdbeben heimgesucht.

Im April Erdbeben auf den Samoa-Inseln.

1. Juli. Morgens 9 Uhr 30 Min. schwaches Erdbeben auf Samoa.

3. August. Abends 12 Uhr 15 Min. Erdbeben mit heftigem Getöse auf Samoa.

24. September. Erdbeben auf der Insel Tangolanda.

1875.

28. März. Erdbeben auf Lifu, der grössten der Loyalitätsinseln. Am folgenden Tage waren die Erschütterungen schwächer, aber am 30. wieder stärker. Eine darauffolgende Erdbebenwoge schwemmte Dörfer weg, deren Einwohner meist umkamen.

1877.

18. November. Morgens gegen 5 Uhr heftiges Erdbeben auf allen Bermudas-Inseln.

1878.

10. Jänner. Morgens 10 Uhr heftiges Erdbeben auf der Insel Tanna, dann Eruption im Süden der Bai, wobei eine 16 Meter hohe Welle sich bildete und eine Überschwemmung hervorrief. Die Erderschütterungen hielten vier Wochen an.

9. Februar. Erdbeben in Verbindung mit einer Eruption in der Herzog-York-Gruppe.

11. Februar. Abermals starkes Beben auf Tanna mit Bildung einer grossen Woge.

25. Mai. Abends 5 Uhr 30 Min. Erdbeben auf den Bermudas.

Anfang Juni Erdbeben auf Tanna.

31. August. Erdbeben in Neu-Caledonien.

12. November. Morgens 2 Uhr 30 Min. Erdbeben auf der Insel Unalaschka.

1879.

18. October. Mehrere Secunden dauerndes Erdbeben auf West-Cumberland, wodurch in Maryport Schaden entstand. Auf Schiffen wurde es gleichfalls gespürt.

1880.

Anfangs Juli fanden auf St George, einer der Azoren, heftige Erdbeben statt, welche von einer in der Nähe stattfindenden Eruption ausgegangen zu sein scheinen.

30. August. Während eines über die Bermudas hinziehenden Sturmes erfolgten auf den Inseln Nonsuih und St. Davids zwischen 2 und 3 Uhr Morgens mehrere Erdstösse.

27. September. Starkes Erdbeben zu Telealili auf den Samoa-Inseln.

1881.

Im Februar fanden auf den Azoren während einer submarinen Eruption heftige Erdbeben statt. Besonders auf S. Miguel waren 36 Stösse von ausserordentlicher Kraft. Es wurden dadurch 200 Häuser zerstört nebst einer Kirche, und mehrere Menschen verloren ihr Leben. Leichte Stösse hielten lange Zeit, bis in den März hinein an.

24. November. Starkes Erdbeben auf der Samoa- und Tonga-Gruppe und auf Schiffen in deren Häfen. Vier Meilen von Nukualasa, Hauptstadt von Tongatabu, senkte sich eine grosse Ebene und bildet nun eine Art Thal.

1883.

24. März. An diesem Tage wüthete auf den Samoa-Inseln ein grosser Sturm und während desselben soll auch ein Erdbeben stattgefunden haben. Alle Schiffe lösten sich gleichzeitig vom Anker, was durch das Erdbeben veranlasst sein soll.

1884.

13. Februar. Leichtes Erdbeben zu Funchal auf Madeira während der Nacht.

22. December. Morgens auf den Azoren zwei Erdstösse von O nach W, durch ein paar Secunden von einander getrennt.

Sandwich-Inseln.

1865.

3. März. Morgens 1 Uhr grosses Erdbeben zu Waiobinu und Kau auf Hawai, heftiger als seit lange. Der erste Stoss dauerte mehr als 20 Sec., später folgten noch zwei Stösse nach. Noch heftiger war es zu Kona und

Keaïwa, 20 Meilen von der Kilauea, wo man eine Detonation hörte; in Hilo war nur ein leichter Stoss.

26. August. Abends $9^1/_2$ Uhr Erdstoss in Hilo.

14. September. Abends $9^1/_4$ Uhr leichter Stoss in Hilo.

11. December. Morgens $1^1/_2$ Uhr heftiger Stoss in Hilo.

25. December. Abends leichter Stoss in Hilo.

1866.

Anfang des Jahres fanden zahlreiche Erderschütterungen auf den Sandwich-Inseln statt beim Beginn der Eruption des Mauna Loa.

4. August. Morgens 11 Uhr zwei Erdstösse in Hilo.

1. October. 8 Uhr leichter Erdstoss in Hilo.

Gegen Ende November fand ein Erdbeben in Honolulu statt.

1867.

19. October. Morgens 11 Uhr 40 Min. leichte Erschütterung in Hilo.

30. October. Abends 5 Uhr 30 Min. leichte Erschütterung in Hilo.

7. November. Morgens 2 Uhr heftige Erschütterung in Hilo.

29. December. Abends $11^3/_4$ Uhr leichte Erschütterung in Hilo, die auch in Kau beobachtet wurde.

1868.

17. Jänner. Abends Erdbeben auf Hawaï.

1.—2. Februar. Nachts Erdbeben in Hilo.

27. März. Der grosse Ausbruch des Mauna Loa war von sehr heftigen Erdbeben begleitet. Dieselben begannen am 27 März. und im Verlauf von zehn Tagen erfolgten über 2000 Stösse. Ein Dorf wurde ganz zerstört und 100 Menschen kamen um. Vom 28. März bis 2. April spürte man in Kopapala mehr als tausend Stösse.

28. März. Abends 1 Uhr, 5 Uhr, 6 und 7 Uhr 10 Min. Erdstösse in Hilo.

29. März. In Hilo sechs Erdstösse.

1. April. Abends in Hilo neun Erdstösse und in der Nacht zwölf.

2. April. An diesem Tage erfolgte auf Hawaï der heftigste Stoss. Thiere und Menschen fielen um und wurden wie Gummibälle umhergeschleudert. Bei Kopapala wurde ein Landstrich von 4 Kilometern durch einen Bergsturz 2—9 Meter hoch bedeckt und ein Schlammstrom brach hervor. In Kau und Hilo war das Erdbeben besonders am 1., 2., 3. bis 7. und 15. April sehr stark. An letzterem Orte begann Abends 4 Uhr eine Reihe von Erderschütterungen, von denen besonders die vierte die ganze Insel bewegte. Den Rest des Tages über und während der Nacht erfolgten die Erschütterungen ununterbrochen.

3.—7. April. Zahlreiche Erschütterungen in Hilo.

4. April. Auf ganz Hawaï zahlreiche Erschütterungen. An zahllosen Stellen zerklüftete sich der Boden und Felsen stürzten herab. Aus den bis

3 Meter breiten Spalten ergoss sich Schlamm in ungeheuerer Menge und bedeckte ein Dorf mit allen Einwohnern. Die See stieg an der Küste und schwemmte mehrere Dörfer weg.

8. April. Morgens 11 Uhr 2 Min. ein heftiger und mehrere schwache Stösse in Hilo und Nachts noch einer.

9. April. Mehrere schwache Stösse in Hilo.

10. April. Erdstoss in Hilo.

11. April. Abends 11 Uhr Erdstoss in Hilo.

13. April. Bei Tagesanbruch und 9 Uhr Morgens schwache Stösse in Hilo.

14. April. Um Mitternacht und um 9 Uhr Morgens schwache Stösse in Hilo.

15. April. Morgens 5 Uhr und Abends schwache Stösse in Hilo.

19. April. Abends 8 Uhr heftiger Erdstoss in Hilo.

28. April. Um Mitternacht Erdstoss in Hilo.

30. April. Morgens 5 Uhr und am Tag noch zwei Stösse in Hilo.

3. Mai. In Kapapala, District Kau, achtzehn Erdstösse.

5. Mai. Viele Erderschütterungen in Hilo.

6. Mai. In Hilo zwei Erdstösse.

9. Mai. Heftiger Erdstoss in Hilo.

11. Mai. Heftiger Erdstoss in Hilo.

15. Mai. Morgens 5³/₄ Uhr in Hilo drei Stösse und einer gegen Mitternacht.

16. Mai. Morgens 8 Uhr Erdstoss in Hilo.

17. Mai. Abends 8 Uhr 20 Min. Erdstoss in Hilo und einer in der Nacht.

19. Mai. Abends 1 Uhr Erdstoss in Hilo.

21. Mai. Morgens 9 Uhr Erdstoss in Hilo.

22. Mai. Morgens 7 Uhr und Abends 11 Uhr und 12 Uhr Stösse in Hilo.

26. Mai. Morgens 6 Uhr, 7 Uhr 40 Min. und Abends 7 Uhr Stösse in Hilo.

27. Mai. Morgens 5 Uhr und 11 Uhr und um Mitternacht Stösse in Hilo, an demselben Tage auch zu Kona.

28. Mai. Bei Tagesanbruch und in der Nacht Stösse in Hilo.

Weitere Stösse in Hilo traten ein: 3. Juni (Abends 4 Uhr); 4. Juni (zwei Stösse); 6. Juni (Morgens 9 Uhr zwei Stösse, Nachts einer);

9. Juni. Morgens 4 Uhr Erdstoss in Hilo. In 90 Tagen wurden daselbst 160 Stösse gezählt, es kamen aber noch unzählige sonst vor. Vom 2. bis 7. April und vom 5. und 7. Juni an stets gruppenweise mit freien Zwischenräumen. Folgende sind noch hervorzuheben:

Juni: 10., 16.; Juli: 20., 22., 23., 28., 30.; August: 7., 10., 11., 12., 14., 16., 20., 21., 22., 25., 26., 29.; September: 5., 7., 8., 10., 12., 13., 18., 20., 22., 24.; October: 20., 26., 30.; November: 2., 7., 10., 14., 16., 17., 18., 23., 28., 29.; December: 11., 25., 28.

Von Kona sind folgende Tage mit Erdstössen bekannt: Juli: 18., 21., 27., 30., 31.; August: 1., 7., 14., 20., 21., 22.; September: 6., 28., 29., 30.

6. September. Abends 8 Uhr 40 Min. schwaches Erdbeben zu Kaimea.

1. October. Heftiger Erdstoss in Kawaihoe auf Hawaї.

16. November. Bis Ende des Monats zahlreiche Stösse auf Hawaї.

1869.

Von Hilo wurden in diesem Jahre folgende Stösse bekannt:

Jänner am 8., 18., 23., 30., 31.; Februar am 2., 4., 13., 18., 19., 20., 21., 22.; März am 9., 16., 17., 24.; April am 12., 14., 24.; Mai am 10., 11., 20., 23., 29., 30.; Juni am 5., 8., 22.; Juli am 7., 31., August am 12., 13., 15., 17., 19.; September am 2.; October am 7., 21.; December am 5., 6., 7., 11., 28.

19. Jänner. Erdstoss zu Kaalaa auf der Insel Oahu.

23. Jänner. Mehrere Tage anhaltende Erderschütterungen auf Hawaї.

4. April. Nachts Erdbeben zu Malika auf Hawaї.

15. September. Mehrere Erdstösse zu Honolulu.

1870.

In Hilo erfolgten Erdstösse im Jänner am 3., 7., 13.; im Februar am 26.; im März am 14., 21., 26.; im April am 7., 13., 15. bis 20. bei der Eruption des Kilauea; im Mai am 2., 6., 31.; im Juni am 10., 12., 13., 22.; im Juli am 13., 21., 25.; im August am 1., 7. Der heftigste Stoss seit 1868 besonders in Maui, Molowaї und Hawaї, aber schwach in Honolulu; im September am 1.; im October am 30.; im November am 5., 20., 24., 28.; im December am 2., 9., 11.

1871.

7. Februar. In Honolulu drei Stösse, wodurch viele Häuser beschädigt wurden.

8. Februar. Abends 10 Uhr 30 Min. zwei Stösse in Hilo.

12. Februar. Gegen Mittag ein Erdstoss in Hilo.

15. Februar. Abends 7 Uhr 40 Min. Erdstoss in Hilo.

18. Februar. Abends 10 Uhr 7 Min. heftiges Erdbeben in Honolulu von SW nach NO, 80 Sec. lang. Zu Lakaika wurde bedeutender Schaden angerichtet und zu Lanoi fanden Felsstürze statt. In Hilo und Kau war das Ereigniss nur schwach, doch fanden zahlreiche schwache Erschütterungen bis Ende des Monates statt. Ein Schiff zwischen Maui und Lanai empfand ein Seebeben.

Weitere Stösse wurden in Hilo festgestellt im Februar am 19., 22., 23., 24.; im März am 4., 5., 6.; im April am 9., 14.; im Mai am 14., 15. und 17.; im Juni am 12., 19., 22., 23.; im Juli am 15. in Honolulu und am 17. in Hilo; im August am 12.; im September am 2., 11., 13., 23., 27.; im October am 2. und 12.; im November am 2.

1872.

5. Jänner. Erdbeben auf mehreren Inseln in Begleitung der Eruption des Kilauea.

1875.

11. August. Erdbeben am Mauna Loa, der an diesem Tag in Eruption gerieth.

1876.

Die Thätigkeit des Mauna Loa erschütterte im März häufig die Inseln; die Bewegung beschränkte sich jedoch meist auf den Berg.

1877.

14. Februar. Zwischen 7 und 11 Uhr Abends zahlreiche heftige Erdstösse auf Hawaï, womit die Eruption begann.

15. Februar. In Weimen und Kohalu auf Hawaï vier heftige Erdstösse.

24. Februar. Zahlreiche Erdstösse auf den Inseln des Archipels. Sie fingen Morgens 3 Uhr an, als die Eruption von Neuem begann und waren an der Küste, besonders an der Bucht von Kanakakie am heftigsten und mit Rollen verbunden.

4. Mai. Abends 3 Uhr sehr heftiges Erdbeben am Mauna Loa mit Wiederbeginn der grossen Eruption, dabei grosse Erdbebenwogen.

1878.

20. Jänner. Grosse Erdbebenwelle auf den Sandwich-Inseln. Dieselbe erreichte zwar nicht die Höhe jener vom Mai 1877, allein sie besass doch auf Maui die ansehnliche Höhe von 3 Meter und zerstörste viele Häuser.

1879.

Mitte April zahlreiche Erderschütterungen auf Hawaï.

1881.

21. April. Heftiges Erdbeben auf Hawaï.

13. September. Heftige Erdstösse in Maiu auf Hawaï.

30. September. Heftiges Erdbeben in Honolulu und auf mehreren anderen Sandwich-Inseln, eines der stärksten seit 1868. Morgens 4 Uhr 53 Min. erfolgte der erste Stoss während 30 Sec. sehr heftig und unter lautem Getöse von SO nach NW. Darauf folgten zwei kurze leichte Stösse. Die Mauern zahlreicher Gebäude erhielten Risse, darunter die einen Meter dicke Mauern der Kosola-Kirche und auf vielen Plantagen barsten die Cisternen, so dass das Wasser ausfloss. Die Kilauea war zur selben Zeit in lebhafter Thätigkeit.

1882.

Gegen Ende Juli in verschiedenen Theilen des Archipels mehrere Erdstösse in Verbindung mit der erhöhten Thätigkeit des Mauna Loa.

Seebeben.

1865.

9. Mai. In der Umgebung der Azoren, 39° 22′ n. Br. 20° 42′ w. L. wurde Morgens 5 Uhr 50 Min. von dem Schiff „Martinho de Mello" auf der Reise von Loanda nach Lissabon, ein Seebeben gespürt.

16. Juli. Abends 2 Uhr Seebeben im Mittelländischen Meere, 36° 16 n. Br. 2° 32′ ö. L., durch Capitän Lawson mitgetheilt.

8. October. Ein amerikanisches Schiff spürte 25 englische Meilen von New-Years Vorgebirge ein Seebeben, als wenn das Schiff auf Klippen aufgefahren wäre. Es war das Erdbeben von San Francisco Abends 12¾ Uhr.

8. October. Seebeben bei Guadeloupe.

17. November. Morgens 7 Uhr 15 Min. Seebeben unter 51° 44′ s. Br. 160° 49′ ö. L.

18. November. Das amerikanische Schiff „Sirone" beobachtete 6 Uhr Morgens ein Seebeben unter 24° s. Br. 123° 30′ w. L. Es war vielleicht das Erdbeben von Tonga.

1866.

30. Jänner. Abends 8 Uhr spürte man auf dem Schiff „Komet" ein Seebeben unter 31° 57′ n. Br. 38° 24′ w. L., etwa hundert Meilen von den Azoren, um 10 Uhr 15 Min. unter Getöse noch eines.

7. Februar. Ein Schiff des österreichischen Lloyd, von Constantinopel nach Triest unterwegs, meldete ein Seebeben bei Cerigo. Es war das Erdbeben von Patras.

Ende Mai Seebeben in den chinesischen Gewässern und gleichzeitig auf dem festen Land.

29. Juni. Seebeben 31° n. Br. 40° w. L.

1867.

9. Juni. Abends 7 Uhr durch den „Costa Rica" ein Seebeben unter 38° s. Br. 100° w. L. gespürt.

1868.

18. Mai. Zwei Seebeben etwa 300 Meilen von San Francisco.

27. Juni. Seebeben bei den Inseln Curtis und Macaulay.

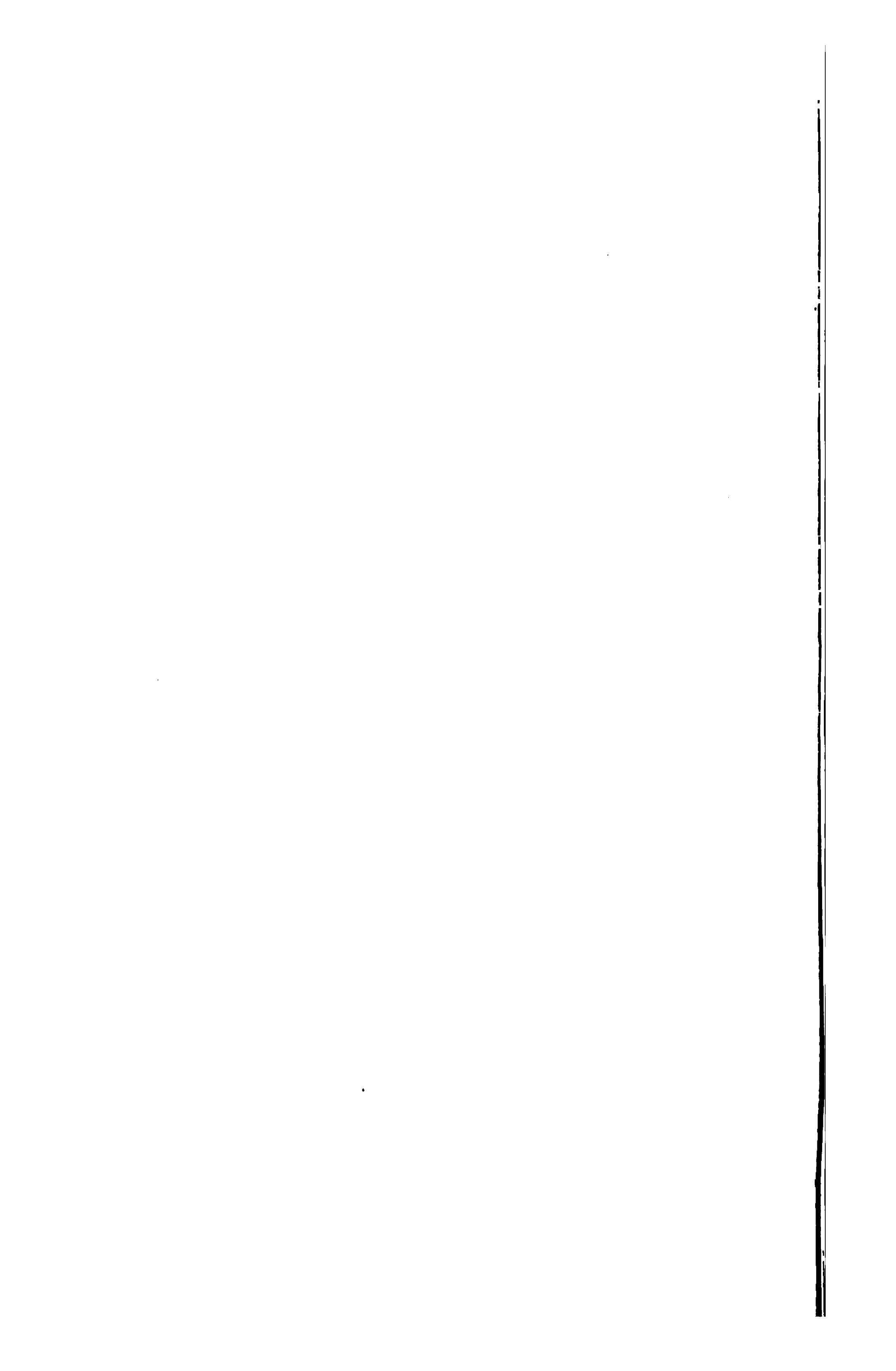
9. November. Die britische Barke „Euphrosine" empfand Nachts ein Seebeben bei St. Helena.

1869.

15. Jänner. Seebeben im Indischen Ocean.

3. Juli. Seebeben im Atlantischen Ocean 0° 4′ n. Br. 20° 50′ ö. L., durch das Schiff „Ambroise" gespürt.

16. August. Morgens 4½ Uhr Seebeben bei Arica, das sich um 5 Uhr und 9 Uhr wiederholte.



SITZUNGSBERICHTE

DER

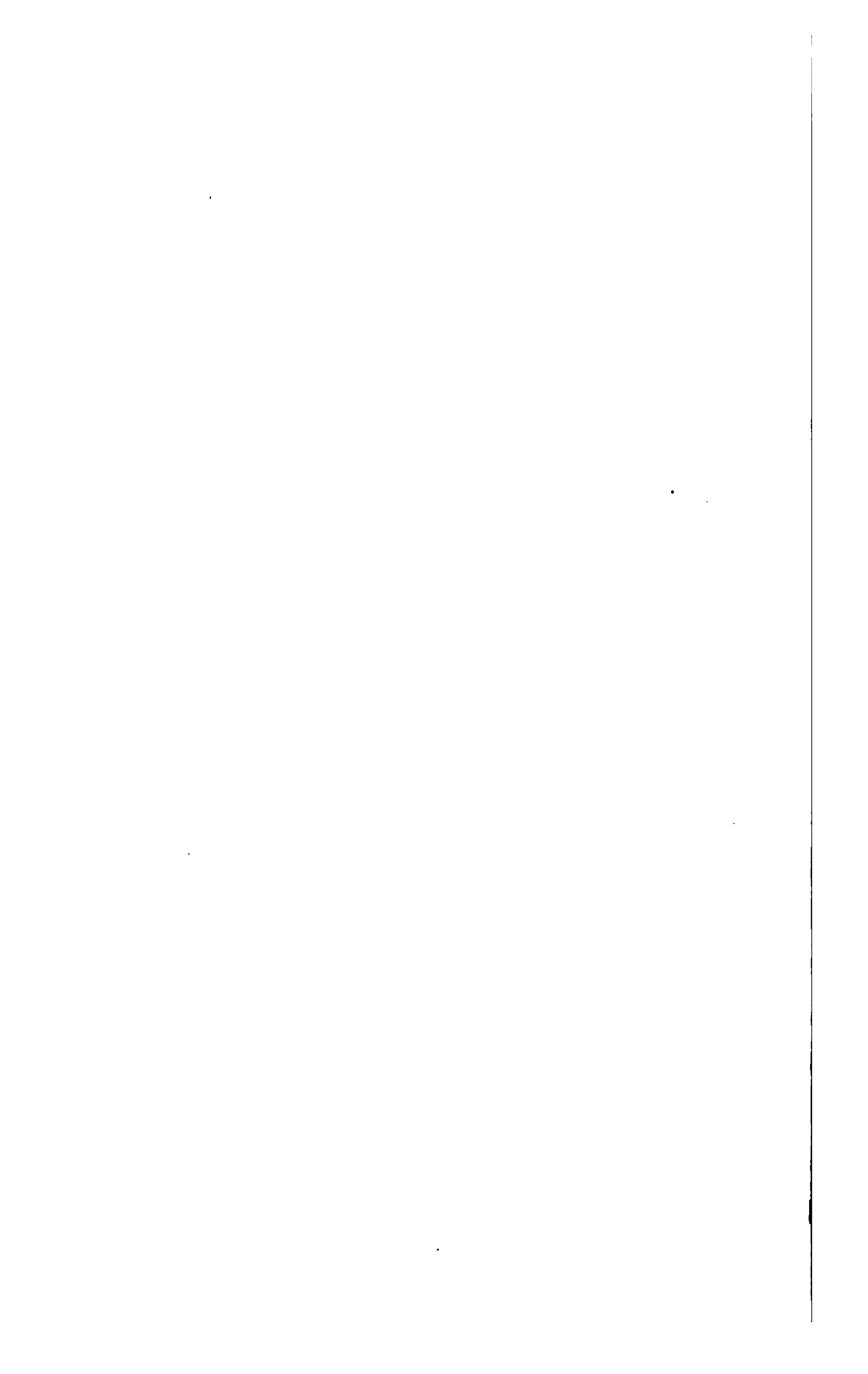
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCII. Band. IV. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XXII. SITZUNG VOM 5. NOVEMBER 1885.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer zu Innsbruck übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Arithmetische Sätze".

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über das Fett der Cochenille", von Herrn Prof. E. Raimann an der Landes-Oberrealschule in Kremsier.
2. „Über *Isoraphinia texta,* Roem. sp. und *Scytalia pertusa,* Reuss sp. aus der Umgegend von Raudnitz a. E. in Böhmen", von Herrn Č. Zahálka, Lehrer am Obergymnasium in Raudnitz.
3. „Crocodiliden aus dem Miocän der Steiermark", von Herrn A. Hofmann, Docent an der Bergakademie zu Leoben.
4. „Benützung der Schwerkraft eines ins Rollen gebrachten Körpers als Arbeitskraft", von Herrn Jac. Burgaritzki in Wien.
5. Eine Mittheilung von Herrn Wilhelm Bosse in Wien über ein mechanisches Princip für die bisher unter dem Namen Gravitation bekannte Krafterscheinung.

Ferner legt der Secretär ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Johann Unterweger, Landesbürgerschullehrer in Judenburg, vor, welches die Aufschrift trägt: „Eine vorläufige Notiz über das Zodiacal-Licht."

Das w. M. Herr Hofrath Th. Ritter von Oppolzer überreicht für die Denkschriften eine Abhandlung, betitelt: „Entwurf einer Mondtheorie."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie des inscriptions et belles lettres: Comptes rendus. 4e série, tome XIII, Bulletin d'Avril—Mai—Juin. Paris, 1885; 8°,

— de Médecine: Bulletin. 49e année, 2e série, tome XIV. Nrs. 38—43. Paris, 1885; 8°.

Academy, the Connecticut of Arts and Sciences: Transactions. Vol. VI, part. 2. New Haven, 1885; 8°.

Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Memorie. Ser. IV, tomo V. Bologna, 1883; 4°.

— R. dei Lincei: Atti. Anno CCLXXX. 1882—83. Serie terza. Memorie. Vol. XIV—XVII. Roma, 1883—84; 4°.

— Rendiconti. Ser. 4a. Vol. 1°. Fascicoli 15°—23°. Roma, 1885; 4°.

Akademija umiejetności w Krakowie: Rocznik zarządu. Rok 1884. Krakow, 1885; 8°.

— — Sprawozdanie komisyi fisyjograficznej. Tom. XXII. W Krakowie, 1885; 8°.

— Iugoslavenska znanosti i umjetnosti: Rad. Knjiga LXXIV i LXXV. V, 2, VI, 1. U Zagrebu, 1885; 8°.

Annales des Mines. 8e série, tome VII, 2e & 3e livraisons de 1885. Paris, 1885; 8°.

— des Ponts et Chaussées. 1885. Juin—Août. Paris; 8°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang IX, Nr. 80—83. Cöthen, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1885. 2e semestre. Tome CI. Nos. 15—16. Paris; 4°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. VI. Jahrgang, 1885. Heft X. October. Berlin; 4°.

Gesellschaft, astronomische: Vierteljahrsschrift. XX. Jahrgang, 3. Heft. Leipzig, 1885; 8°.

— deutsche chemische: Berichte. XVIII. Jahrgang. Nr. 14. Berlin, 1885; 8°.

— naturforschende, in Danzig: Schriften. N. F. VI. Band, 2. Heft. Danzig, 1885; 8°.

— naturforschende, zu Leipzig: Sitzungsberichte. XI. Jahrgang, 1884. Leipzig 1885; 8°

Gesellschaft, naturforschende, in Basel: Verhandlungen. VII. Theil, 3. Heft. Basel, 1885; 8°.

— naturforschende, in Bern: Mittheilungen aus dem Jahre 1884. III. Heft. Bern, 1885; 8°.

— Oberlausitzische der Wissenschaften: Neues Lausitzisches Magazin. LXI. Bd., 1. Heft. Görlitz, 1885; 8°.

Institut Égyptien: Statuts. Le Caire, 1885; 8°.

— — Bulletin. 2ᵉ série. Nrs. 1—5. Années 1880—1884. Caire; 8°.

— — La Propriété foncière en Égypte par Yacoub Artin-Bey. Le Caire, 1883; 8°.

Institute, the North of England of Mining and mechanical Engineers: Transactions. Vol. XXXIV, parts. III—V. Newcastle-upon-Tyne, 1885; 8°

Instituto geográfico y estadistico: Memorias. Tomo V. Madrid, 1884; 4°.

Johns Hopkins University: American Journal of Mathematics. Vol. VIII. Nr. 1. Baltimore, 1885; 4°.

Journal, of nervous and mental Disease. N. S. Vol. X. Nr. 2. New York, 1885; 8°.

Mittheilungen, astronomische, von Dr. Rud. Wolf. LXII—LXIV. Zürich, 1884—85; 8°.

Musée Teyler: Archives. Sér. II. Vol. II, 2ᵉ partie. Haarlem, Paris, Leipsic, 1885; 4°.

Museum Francisco-Carolinum: 43. Jahresbericht nebst der 37. Lieferung der Beiträge zur Landeskunde von Österreich ob der Enns. Linz, 1885; 8°.

Nature. Vol. XXXII. No. 834 & 835. London, 1885; 8°.

Observatorium, Tifliser, physikalisches: Meteorologische Beobachtungen im Jahre 1884. Tiflis, 1885; 8°.

— — Magnetische Beobachtungen im Jahre 1883. Tiflis. 1885; 8°.

Observatory, the: A monthly Review of Astronomy. Nos. 100—101. London, 1885; 8°.

Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata: Archivio. Vol. XV, fascicolo 1°. Firenze, 1885; 8°.

— di scienze naturali ed economiche di Palermo: Giornale Vol. XVI. Palermo, 1884; 4°.

Société de Biologie: Comptes rendus hebdomadaires. 8e série, tome I. Nos. 26—35. Paris, 1885; 8^{0}.

— géologique de France: Bulletin. 3e série, tome 13e. Paris 1884—85; 8^{0}.

— des Ingénieurs civils: Mémoires et compte rendu des travaux. 4e série, 38e année, 4e—6e cahiers. Paris, 1885; 8^{0}.

— mathématique de France: Bulletin. Tome XIII, Nos. 5 & 6. Paris, 1885; 8^{0}.

— philomatique de Paris. Bulletin. 7e série, tome IX. Nr. 2. Paris, 1885; 8^{0}.

— royale des sciences de Liège: Memoires. 2e série, tome XII. Bruxelles, 1885; 8^{0}.

Society, the Edinburgh, geological: Transactions. Vol. IV, part III. Edinburgh, 1883; 8^{0}. — Vol. V, part. I. Edinburgh, 1885; 8^{0}.

— the royal: Proceedings. Vol. XXXVIII. Nr. 238. London, 1885; 8^{0}.

— the royal geographical: Proceedings and Monthly Record of Geography. Vol. VII. Nr. 10. London, 1885; 8^{0}.

— the royal microscopical: Journal. Ser. II, Vol. V. Part 5. London and Edinburgh, 1885; 8^{0}.

— the Scottish geographical: Magazine. Vol. I. Nrs. 1—10. Edinburgh, 1885; 8^{0}.

Vereeniging, koninklijke natuurkundige: Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Deel XLIV. 8^{e} Serie. Deel V. Batavia, 's Gravenhage, 1885; 8^{0}. — Catalogus der Bibliotheek in Nederlandsch Indië. Batavia, 1884; 8^{0}.

— Nederlandsche dierkundige: Tijdschrift. 2^{e} Serie, Deel I. Aflevering 1. Leiden, 1885; 8^{0}.

Zoologische Station zu Neapel: Mittheilungen, zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. VI. Band, 2 Heft. Berlin, 1885; 8^{0}.

Die Structur des Jordanquellgebietes.

Von Dr. Carl Diener.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 22. October 1885.)

Ein lineares, meridional verlaufendes Bruchsystem, das zu den grossartigsten auf der Erdoberfläche zählt, die Region der Jordanspalte, ist als ein für die Morphologie und Tektonik Syriens maassgebender Charakterzug seit lange bekannt. Die grundlegenden Arbeiten von Oscar Fraas,[1] Lartet,[2] Hull[3] u. A. haben uns über die Structur und das Verhältnis derselben zu dem Gebiete der erythräischen Störungslinien in umfassender Weise unterrichtet. Im Gegensatze zu diesen ebenso ausführlichen als lichtvollen Darstellungen war die Frage der Beziehungen der Jordanspalte zu der Tiefenfurche der Bekâà und den Gebirgssystemen des Libanon und Antilibanon bis in die jüngste Zeit eine offene geblieben, derart, dass einige Mittheilungen über den Bau des Jordanquellgebietes, die ich auf Grund der Ergebnisse einer Forschungsreise in Mittelsyrien hier vorzulegen mir erlaube, nicht unwillkommen sein dürften.

Es sind fast ausschliesslich Glieder der Jura, Kreide und Eocänformation, die an der Zusammensetzung der erwähnten Region Antheil nehmen. Die Verbreitung des oberen Jura ist auf eine schmale Zone am Südfusse des grossen Hermon beschränkt, wo sie zum ersten Male von Fraas[4] bei dem Drusendorfe Medschdel esch Schems nachgewiesen wurde. Hier erscheint vor

---

[1] Aus dem Orient; geologische Beobachtungen am Nil, auf der Sinaihalbinsel und in Syrien. Stuttgart 1867; und Geologische Beobachtungen am Libanon." Stuttgart 1878.

[2] Essai sur la géologie de la Palestine et des contr. avois. Ann. d. sciences géol. 1869. I. p. 1—116, 149—329 und Exploration géol. de la Mer Morte, de la Palestine et de l'Idumée. Paris 1875.

[3] Mount Seir, Sinai and Western Palestine. London 1875.

[4] Juraschichten am Hermon N. Jb. f. Miner. 1877, p. 17—30.

Allem das Niveau des Ornatenthones durch zahlreiche Cephalopoden der schwäbischen Facies, zum Beispiel *Cosmoceras ornatum*, *Perisphinctes curvicosta*, Ammoniten der Gruppe des *A. hecticus*, *A. lunula*, *A. perarmatus*, *A. athleta* und viele andere trefflich charakterisirt. In den Ablagerungen des weissen Jura machen sich neben den Cephalopoden führenden Schichten, die durch das Vorkommen von Ammoniten aus der Gruppe der Planulaten gekennzeichnet sind, die Brachiopodenbänke von Medschdel esch Schems bemerkbar. In diesen herrscht eine von Fraas mit *Rh. lacunosa* Schlot. identificirte *Rynchonella* vor, die gleichwohl durch die auffallend starke Wölbung der kleinen Klappe und ungewöhnlich grossen Sinus sich von der echten *Rh. lacunosa* wesentlich unterscheidet.

Der wichtigste Antheil an dem Bau des in Rede stehenden Gebietes fällt der Kreide zu. Während die den Rhynchonellenbänken von Medschdel esch Schems unmittelbar folgende Etage von dünnplattigen Kalken und zwischengelagerten Mergelschichten, die zahlreiche Bohnerzknollen und Stacheln von *Cidaris glandifera* führen, dem Fund eines der *Terebratula bissuffarcinata* Schloth. sehr nahestehenden Brachiopoden zufolge, noch als oberster Jura anzusprechen sein dürfte, gehört die ganze übrige mächtige Serie von Kalksteinen, welche die Basis des grossen Hermon bildet, der unteren Kreide an. Ich möchte für dieses Formationsglied nach einer durch sein typisches Vorkommen bemerkenswerthen Localität am Westabhange des Libanon den Namen Arâja-Kalkstein vorschlagen. Die stratigraphische Stellung desselben wird durch die Fauna der schon seit langer Zeit durch Botta[1] bekannt gewordenen Ablagerungen dieses Niveaus am Nahr el Kelb bestimmt. *Ostrea Couloni* und *Heteraster oblongus* sind neben *Cidaris glandifera* hier die bezeichnenden Fossilien. Im Gebiete der Jordanquellen bieten insbesondere die Umgebungen von Hasbeia und Bâniâs deutliche Profile durch diesen Schichtcomplex. Bei Hasbeia lassen sich zwei Abtheilungen innerhalb desselben unterscheiden, eine tiefere, aus grauen, dickbankigen Kalksteinen mit schiefrigen Zwischenlagen bestehend und eine höhere, in welcher neben den letzteren gelbgraue Mergel und Knollenkalke mit Gastropoden, Bivalven und Echino-

[1] Mém. de la Soc. Géol. de France. I. 1834. Nr. 8.

dermen sich einstellen. Die gesammte Mächtigkeit dieses Systems dürfte auf nicht weniger als 400 M. zu veranschlagen sein.

Das nächst höhere Glied bidet der nubische Sandstein Russeggers,[1] der, um Verwechslungen vorzubeugen, vielleicht passender nach einem seiner charakteristischesten Leitfosilien, der *Trigonia syriaca* als Trigonien-Sandstein bezeichnet werden mag. Ein bunter Wechsel von rothen, violetten und gelben Sandsteinen, Thonmergeln und Kalkeinlagerungen verleiht diesem Niveau seinen hervorragenden Einfluss auf die Physiognomie der syrischen Gebirgslandschaften. Bezüglich seiner stratigraphischen Stellung erweist sich dasselbe durch eine reiche tropische Fauna mit prachtvollen Echinodermen, Gastropoden, hochverzierten Austern und Ammonitiden aus der Gruppe des *Ceratites syriacus* v. Buch als ein sicheres Äquivalent der Cenomanstufe. Seine Mächtigkeit ist in unserem Gebiete stellenweise sehr bedeutend. Die tiefen Schluchten des Nahr el Auwali und seiner Zuflüsse sind in der Nähe von Dschezzîn mindestens 200 bis 300 Meter tief in die grell gefärbten Bänke desselben eingeschnitten. Auch in dem Profil von Hasbeia erscheint der Trigonien-Sandstein als eine über 200 Meter mächtige Etage, deren oberen Rand die Dörfer Schuweia und 'Ain Tintah krönen.

Als drittes tektonisches Glied folgt der eigentliche Libanonkalkstein, dessen Massen in einer Mächtigkeit von circa 1000 Meter die höchsten Partien des Libanon und Antilibanon zusammensetzen. Er führt in seinen tiefsten Abtheilungen, z. B. bei Bhamdûn noch *Ceratites syriacus* v. Buch. Aus höheren Horizonten stammen Ammoniten aus dem Formenkreise des A. *rotomagensis* Brgnt.; ferner A. cf. *dispar* Stol. und A. *nodosoides* Schlot., mithin Typen, welche dem obersten Cenoman und der Turonstufe eigenthümlich sind. In dem Zuge des grossen Hermon ist dieser Kalkstein durch das Vorkommen zahlreicher Ostreen ausgezeichnet. Insbesondere stellt sich in dem unmittelbaren Hangenden der Trigonien-Sandsteine, wie schon Fraas bemerkt, fast stets eine gegen 20 M. mächtige Austernbank ein, welche durch ihr constantes Auftreten an der Basis der eigentlichen Libanonkalksteine bemerkenswerth ist. Im Libanon ist dieses ganze Formationsglied

[1] „Reisen in Europa, Asien und Africa. 1835—1841." I. Stuttgart 1841.

nicht selten ausschliesslich durch Hippuriten- und Nerineenkalke repräsentirt, deren graue, vegetationslose Kuppen, dann stets einen überraschenden Contrast mit den im lebhaftesten Colorit erglänzenden, meist trefflich angebauten Stufen der Sandsteinzone zeigen.

Nicht minder deutlich trennt sich von dem Libanonkalkstein das höchste Glied des cretacischen Systems, die weisse feuersteinführende Kreide des Senon mit *Ananchytes ovata* und *Terebratula carnea.* Sie ist durch ihren hohen Gehalt an Bitumen an einzelnen Orten von praktischer Bedeutung für den Bergbau geworden, so in der Nähe von Hasbeia bei Zûk el Chân, wo ihr die aus den Schilderungen von Lartet[1] bekannten Asphaltlager jener Gegend angehören.

Mit der feuersteinführenden Senonkreide im gleichen Gehänge liegt der eocäne Nummulitenkalkstein von Saida, Nabatîeh, Medschdel Belhîs und Baalbek, dessen Existenz die mit Unrecht bezweifelten Angaben von Gaillardot[2] im Jahre 1854 zum ersten Male erwähnen. Seine Mächtigkeit ist ebenso wie jene der Senonkreide in unserem Gebiete vergleichsweise gering, während ausserhalb desselben an der östlichen Abdachung des Antilibanon und in den palmyrenischen Ketten das Eocän in der Facies des „Wüstenkalksteins" an dem Aufbau des Landes hervorragenden Antheil nimmt.

Neben diesen sedimentären Bildungen spielen vulcanische Gesteine, vorwiegend Basalte und Basaltite innerhalb der hier zu schildernden Region eine wichtige Rolle. Rücksichtlich ihres Alters glaube ich im Wesentlichen zwei verschiedene Perioden grösserer Eruptionen annehmen zu dürfen. Die erste derselben fällt vorzugsweise in die Zeit der Bildung des Trigonien-Sandsteins und Libanonkalksteins und erreicht gegen den Beginn des Senon ihr Ende. Die zweite Periode dagegen, die keinesfalls vor Schluss der Eocänzeit begonnen haben kann, scheint bis in eine sehr junge Epoche hinein fortgedauert zu haben. Wenigstens spricht die Überlagerung der Geschiebeablagerungen einzelner Abflüsse des

---

[1] Sur les gîtes bitumineux de la Judée et de la Coelésyrie etc. Bull. Soc. géol. 2 sér. t. XXV, p. 12. 1866.

[2] Découverte d'un gisement de nummulites près de Saida. Bull. Soc. géol., 2. sér., t. XIII, p. 538.

Dschôlân, die man ihrem äusseren Habitus nach in Europa ohne Bedenken dem Diluvium zuzählen würde, durch die Lavaströme jenes Gebietes mit grosser Entschiedenheit zu Gunsten dieser Auffassung.

Solcher Art sind die Formationsglieder, deren Lagerungsverhältnisse durch den complicirten Bau des nördlichen Endes der Jordanspalte betroffen werden. Die umfangreichen Arbeiten von Lartet haben die Jordanspalte als einen Bruch, verbunden mit Senkung des westlichen Flügels dargestellt und Suess[1] hat durch eine meisterhafte Combination dieses Ergebnisses mit den Beobachtungen von Fraas in Judäa die Thatsache erschlossen, dass jene seltsame Tiefenfurche aufzufassen sei als eine einseitige Grabenverwerfung zwischen treppenförmig gesunkenen Horsten. Eine analoge Grabenversenkung ist nun auch das Längenthal des alten Coelesyrien, die Bekâ'a, deren Richtung von der Jordanlinie nicht unbedeutend gegen Osten abweicht. Zwischen beiden Grabenversenkungen aber ragen im Dahar Lîtâni die zerstückelten Schollen des Gebirges hervor, dessen übrigen Theile im N und S streifenförmig zur Tiefe gegangen sind. Diese erhalten gebliebene Scholle des Dahar Lîtâni, die den District der Merdsch 'Ujûn zwischen dem Leontes im W und dem Wâdi Hasbâni im O umfasst, lehrt uns den Antheil der einzelnen Störungslinien an der Bildung des eigenthümlichen Bruchsystems der Jordanspalte ermessen.

Die Linie der grössten Störung wird hiernach durch den Lauf des Wâdi Hasbâni und eine Reihe basaltischer Ausbrüche bezeichnet, unter welchen der circa 18 Km. lange Basaltrücken zwischen Kfer Mischk und 'Akabeh der bedeutendste ist. Eine zweite Eruptionsstelle befindet sich östlich von Chraibeh, eine dritte zwischen den Bächen Nahr Serêdschil und 'Ain el Kurweh, eine grössere nördlich von Dschisr el Radschar, eine kleinere endlich noch bei Tell el Kâdi, wo die mächtigste Quelle des Jordan aus einem klaren, über hundert Fuss breiten Becken entspringt. An dieser Linie treffen die Arâja-Kalksteine des Hermon mit der weissen, feuersteinführenden Senonkreide der Scholle des Dahar Lîtâni zusammen. Die letztere schneidet im W an dem Zuge des eigentlichen Libanon mit einer gleichfalls sehr beträcht-

[1] Das Antlitz der Erde. I. Bd. I. Abth., p. 481.

lichen Verwerfung ab, die durch einen Aufbruch des Trigonien-Sandsteins markirt wird und westlich vom Hûleh-See in fast genau N—S Richtung über das Durchbruchsthal des Leontes hinweg durch den Dschebel er Rihân und knapp unter dem Gipfel der 1850 M. hohen Taumât Nîha hindurch ziehend, unweit Azebîjeh auf das Westgehänge des Libanon übergeht. Auf dieser Zone des Trigonien-Sandsteins erheben sich im W die höchsten Gipfel des südlichen Libanon, Dschebel Dschermak, Abu Rekâb und Taumât Nîha. Sie bestehen aus dem Libanonkalkstein der Cenoman- und Turonstufe und bilden die centrale Axe des grossen Horstes, der gegen die phönicische Küste in mehreren Staffelbrüchen absinkt. Wie in Judäa, dessen tektonische Verhältnisse durch die trefflichen Beobachtungen von Fraas sicher gestellt sind, so bricht auch im Libanon der Horst nicht im ganzen Körper, sondern in einzelnen Treppen zur Tiefe des levantinischen Beckens hinab und wiederholen sich in einem Profile von Saida auf die Höhe des Hauptkammes dreimal die gleichen Formationsglieder in demselben Gehänge. So einfach wie in Judäa, wo alles Land westlich vom Todten Meere flache, fast horizontale Lagerung zeigt, ist die Structur des Gebirges zwischen dem Litorale von Phönicien und der Scholle des Dahar Lîtâni allerdings nicht und begegnet man beispielsweise auf der Strecke von Saida nach Maschrara, diesem Normalprofil des südlichen Libanon, sehr erheblichen Störungen in der Regelmässigkeit des Baues. Auf dieser Route kreuzt man zunächst einen dünnen Saum von Nummulitenkalken, welche hier unzweifelhaft an treppenförmigen Brüchen über der weissen Kreide des Senon auftreten und gelangt sodann durch die letztere hindurch zwischen Lib'ah und Kfer Falûs in das Niveau der Libanonkalksteine, die mannigfach gebrochen, dennoch im Allgemeinen flaches W-Fallen zeigen und zwischen Rûm und Hamsîjeh an den Trigonien-Sandsteinen abstossen. Dies ist die erste Aufbruchslinie der Sandsteine des Cenoman, über welchen sich sodann wieder regelmässig die Mergel und Kalksteine der höheren Etagen entwickeln. Bei Dschezzîn erfolgt der zweite Aufbruch der Trigonien-Sandsteine und dürfte hier eine Reihe von untergeordneten Parallelverwerfungen dieselben durchsetzen, da sie an mehreren Stellen, namentlich in der landschaftlich überraschend grossartigen

Schlucht im O von Dschezzîn zu ganz auffallender Höhe emporgethürmt erscheinen. Das Gebirgsstück zwichen beiden Aufbrüchen zeigt steiles Ostfallen, desgleichen auch die Sandsteine von Dschezzîn mit den darüber lagernden Libanonkalksteinen von Kfer Hûneh. Die letzteren treffen in scharfem Bruch mit den westfallenden Libanonkalksteinen der Taumât Nîha zusammen, unter welchen noch einmal am Fusse des eigentlichen Doppelgipfels die Trigonien-Sandsteine hervortreten. Hier ist die Höhe des Horstes erreicht und beginnt mit dem vorerwähnten grossen Parallelbruch zur Linie des Wâdi Hasbâni das Gebiet der Grabenversenkung.

Wer auf einer mehr südlich gelegenen Route etwa durch das Belâd esch Schekîf von der Mündung des Nahr ez Zaherâni über Nabatîeh und Kala ʿat esch Schekîf an den Leontes reist, begegnet jenen Aufbrüchen des Trigonien-Sandsteins im W des Taumât Nîha-Bruches nicht mehr, da an der Zusammensetzung dieser Region überwiegend jüngere Bildungen, Senonkreide und eocäner Nummulitenkalk Antheil nehmen. Doch deuten auch hier zahlreiche staffelförmige Verwerfungen auf eine analoge Structur des Gebirges und fällt genau in die Zone des Aufbruches der Trigonien-Sandsteine von Dschezzîn eine Störungslinie von gewaltiger Sprunghöhe, an welcher die Nummulitenkalke von Kfer Tibnît im W und die Libanonkalksteine von Kalaʿat esch Schekîf im O an einander stossen. Weithin sichtbar thront hier das altberühmte Sarazenenschloss Beaufort auf schroffen Felsmauern, durch die sich die wilden Gewässer des Leontes in einer engen Schlucht schäumend Bahn brechen. Es ist ein echter Cañon, ein reines Erosionsthal, das sich der Leontes hier gegraben und in keinem genetischen Zusammenhange stehend mit der Tektonik des Gebirges. Der grosse Bruch der Taumât Nîha zieht mehr als 3 Km. im O des Dschisr el Chardeli über Kulêja, wo die westfallenden Trigonien-Sandsteine, die die Libanonkalksteine von Kala at esch Schekîf concordant unterlagern, an dem Höhenzuge von Dschedeideh abstossen.

Wir betreten nun die Scholle des Dahar Lîtâni und damit gleichzeitig das Gebiet der grössten Störungen. Unterhalb der Zwillingsspitzen der Taumât Nîha fallen die Schichten der Libanonkalksteine von den Trigonien-Sandsteinen und Kalken

des Gipfelmassivs steil gegen O zur Tiefe des Leontes. Die Dislocation ist hier eine doppelte, da bei Maschrara nochmals die Trigonien-Sandsteine des Cenoman hervortreten und hierauf eine zweite mächtige Kalkmasse der höheren Kreideetagen den weiteren Absturz des Gebirges zum Dschisr el Kurûn vermittelt. Diese Dislocationslinie von Maschrara wird weiter im N für den Bau des Landes von maassgebender Bedeutung, indem sie von Ain Zibdeh an, den westlichen Randbruch des Grabens der Bekâ'a bildet. Die nächste Verwerfung kreuzen wir am Dschisr el Kurûn. Den Abschnitt zwischen dieser und der Linie des Wâdi Hasbâni setzt eine Synclinale der weissen Senonkreide zusammen, die bei Medschdel Belhîs von einzelnen Denudationsresten der eocänen Nummulitenkalke überlagert wird. Zwischen Medschdel Belhîs und Kfer Mischk ist das muldentiefste dieser Synclinale geknickt und von einer Verwerfung durchschnitten, die auch im Relief der Landschaft durch einen schmalen Streifen basaltischer Ergüsse angedeutet erscheint. Die westfallenden feuersteinführenden Schichten dieser weissen Senonkreide sind es, die an dem Basaltrücken der Hasbâni-Linie abbrechen. Der Bau des Districtes der Merdsch 'Ujûn erleidet noch eine weitere Complication durch einen N—S streichenden Längsbruch im Sinne der Taumât Nîha-Dislocation. Bereits im Südostgehänge der Taumât Nîha beginnt westlich von 'Ain et tîneh eine ostfallende Scholle der weissen Senonkreide sich auf den Libanonkalkstein des Höhenzuges von Dschedeideh zu legen und bleibt als ein langgezogener Streifen bis zum Abbruch des ganzen Districtes zum Senkungsfelde des Bahr Hûleh sichtbar. Der Ostrand dieses Streifens bezeichnet abermals eine Verwerfung, an welcher die ostfallende Senonkreide desselben mit dem gleichfalls ostfallenden Libanonkalkstein jenes Rückens zusammentrifft, der seiner orographischen und tektonischen Stellung nach als die unmittelbare Fortsetzung des Höhenzuges zwischen dem Längenthale von Maschrara und dem Dschisr el Kurûn betrachtet werden muss. Weiter gegen den Hasbâni endet diese ganze Region an der bereits wiederholt erwähnten Bruchlinie, welche dem Laufe jenes Flusses auf eine beträchtliche Strecke hin folgt.

Anders liegen die Verhältnisse auf der Ostseite der Jordanspalte. Hier baut sich der mächtige Gebirgsstock des circa

2800 Meter hohen Hermon oder Dschebel esch Schêch als ein breites, kuppelförmiges Gewölbe auf. Am Fusse dieses fast unvermittelt aus der Ebene zu so gewaltiger relativer Höhe emporragenden Bergcolosses treten unter den Libanonkalksteinen auch tiefere Kreideniveaux, Trigonien-Sandstein und Arâja-Kalkstein hervor. Der ganze Schichtencomplex derselben wendet im Angesichte des Dschôlân das Streichen und neigt sich sodann mit scharfer Flexur hinab gegen das Bassin des Bahr Hûleh. Die Arâja-Kalksteine ziehen in weitem Bogen über Kala'at Bosra mit mässig steilem Südfallen auf Bâniâs zu, wo das Flussbett des Wâdi Za'areh die Grenze zwischen den Kreidekalksteinen des Antilibanon und den basaltischen Massen des Dschôlân aufschliesst und endet bei 'Ain Konjah an einer neuen Störungslinie, die anfangs eine kurze Strecke der Jordanspalte parallel läuft, dann aber in ziemlich stumpfem Winkel nach NO abschwenkt. Es ist die Hermonlinie, eine der wichtigsten des vielverzweigten syrischen Bruchnetzes. An ihr treten brauner Jura, weisser Jura und die Gesteine der Kreideformation in einem schmalen Streifen zu Tage. Man sieht zuerst von 'Ain Konjah her den braunen Jura in steiler Schichtstellung an den Arâja-Kalksteinen von Bâniâs und den Trigonien-Sandsteinen vorbei nach der Ortschaft Dschubâta hinziehen, wo die Bänke des weissen Jura von Medschdel esch Schems die Ornatenthone concordant überlagern. Es folgen nochmals brauner Jura und weisser Jura, zuletzt die untere Kreide, im Süden von jenen ausgedehnten Lavafeldern verhüllt, in welche das Becken des Phiala-Sees (Birket er Râm) eingesenkt liegt, das in seinem Aussehen lebhaft an die Maare der Eifel oder die Kraterseen des Albanergebirges erinnert. Das Streichen dieses ganzen Zuges ist zuerst annähernd meridional, ändert sich jedoch bald und geht in eine SW—NO-Richtung über. Der braune Jura von Dschubâta ist bereits in dem Profil von Medschdel esch Schems zum Phiala-See nicht mehr vorhanden, nordöstlich von Hathar verschwindet auch der weisse Jura, dagegen erscheinen hier über der unteren Kreide noch die Zone des Trigonien-Sandsteins und eine kleine Scholle von Libanonkalkstein mit Ostfallen entwickelt. Weiterhin taucht die ganze Serie der sedimentären Bildungen unter den riesigen Basaltergüssen zwischen Bêt Dschenn und Hathar unter.

Kehren wir noch einmal zu dem Ausgangspunkte uns
Betrachtungen, der Jordanspalte zurück. Jordanspalte und
kâ'a haben sich in der That, wie wir sahen, als echte Graben
senkungen zwischen treppenförmig gebrochenen Horsten erwi
Ausgedehnte Stücke der Erdrinde sind hier in langen Str
zur Tiefe gegangen und man wird sich der Übereinstimm
dieser Verhältnisse mit den tektonischen Grundlinien man
Gegenden Mitteleuropas, vor allem der rheinischen Ebene zwis
Speier und Basel nicht entschlagen können. Wie zwischen
Schwarzwald und die Vogesen das Rheinthal, so schneidet d
die Plateaurücken des heiligen Landes die Spalte des Jo
oder durch die Horste des Libanon und Antilibanon der Gr
von Coelesyrien.[1] Zwischen beiden Grabenversenkungen
schwebt gleich einer Brücke die Scholle des Dahar Lîtâni und
bezeichnender Weise eben an jenem Punkte, wo in der me
nalen Richtung der Jordanspalte eine Umbeugung gegen
eintritt. Diese Änderung des Streichens innerhalb des gro
Bruchsystems ist es, welche die Analogie mit europäischen
hältnissen wesentlich beeinträchtigt und in letzter Conseque
einer Virgation der einzelnen Störungslinien gegen Osten
die an das ruthenähnliche Auseinandertreten der Flexuren i
Hochplateaux von Utah und Colorado erinnert. Die Hermon
die in mehrere Einzelbrüche zersplittert, sich bis über Pal
hinaus nach NO fortsetzt, die ganze Reihe gewaltiger Ve
fungen, welche die Terrassenlandschaften des nördlichen
libanon und die langgezogenen Ketten der palmyrenische
birge gliedern, zeigen den maassgebenden Einfluss dieser Virg
des Bruchnetzes auf den tektonischen Bau von Mittelsyrien.
endet die Jordanspalte im engeren Sinne, jener grosse durc
Einheitlichkeit seines meridionalen Streichens ausgezeic
Graben, in einer Auflösung in zahlreiche, fächerförmig sich
lende Dislocationen, welche die Leitlinien der Gebirgssys
des Libanon und Antilibanon bilden.

---

[1] Vergl. Fraas („Aus dem Orient" I. Th. p. 33.), der dieses tre
Bild vom Rothen Meere gebraucht.

XXIII. SITZUNG VOM 12. NOVEMBER 1885.

Se. Excellenz der Herr Minister für Cultus und Unterricht Dr. Paul Gautsch von Frankenthurn setzt das Präsidium der kaiserlichen Akademie von seinem Amtsantritte mit dem Ersuchen in Kenntniss, dasselbe wolle ihn in der Erfüllung seiner Berufspflichten ein freundliches Entgegenkommen finden lassen.

Das w. M. Herr Prof. V. v. Lang berichtet über Versuche, die er unternommen, um mit Hilfe eines Hipp'schen Chronoskops die Tonhöhe einer Stimmgabel zu bestimmen.

Herr Regierungsrath J. Radinger, Professor des Maschinenbaues an der technischen Hochschule in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über kosmische Geschwindigkeiten und deren Beziehungen zu einem widerstehenden Mittel im Weltraume."

Herr Dr. Norbert Herz in Wien überreicht eine Abhandlung: „Beitrag zum Dreikörperproblem, mit specieller Rücksicht auf die Theorie des Mondes."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, Ungarische in Budapest: Almanach für 1885. Budapest, 1885; 8°. — Emlékbeszédek: Mailáth, G., Darwin, Ch. R., Wöhler, F., Érkövy, A., Zsivora, G., Fenzl, E., Sainte-Claire-Deville, H., Mignet, F., Tarczy, L., Thiers, L. A., tagok felett; Budapest, 1884 u. 1885; 8° — Értekezések a nemzetgazdaságtan és statisztika köréből. II. Bd. Nr. 6 Budapest, 1885; 8°. — Értesitő, 18. Jahrg. Nr. 3—7. 19. Jahrg. Nr. 1—2. Budapest, 1884 u. 1885; 8°. — Évkönyv, 17. Bd.

2. Theil. Budapest, 1884; 4°. — Évkönyv, nemzetgazdasági és statisztikai. 2. Jahrg. 1884. Budapest, 1884; 8°. — Revue, ungarische, 1884. Heft 6, 8—10. Budapest, 1884; 8°. — 1885. Heft 7—9. Budapest, 1885; 8° — Vázlatok a magyar tudományos akadémia félszázados történetéből, 1831—1881. Budapest, 1881; 8°. — Berichte, mathematische und naturwissenschaftliche aus Ungarn. II. Band (Juni 1883, — Juni 1884). Budapest; 8°. — Értekezések a mathematikai tudományok köréből XI. Bd. Nr. 1—9. Budapest, 1884; 8°. — Értekezések a természettudományok köréből. XIV. Bd. Nr. 1—8. Budapest, 1884 u. 1885; 8°. — Értesitö, mathematikai és természettudományi, III. Bd. Heft. 1—5. Budapest, 1884 u. 1885; 8°. — Közlemények, mathematikai és természettudományi, XVIII. u. XIX. Bd. Budapest, 1883 u. 1884; 8°. — König, J. A. másodrendü és két független változót tartalmazó parcziális differencziálegyenletek elmélete. Budapest, 1885; 8°. — Kruspér, J., Légtüneti észleletek. II. Bd. 1885; 4°. — Lipp, V., A. Keszthelyi sirmezök. Budapest, 1884; fol.

Akademie der Wissenschaften, königl.: Öfversigt af Förhandlingar. 42: a Årg. 1885. Nr. 1—4. Stockholm, 1885; 8°.

— königl. Vitterhets Historie och Antiquitets: Månadsblad. Trettonde Årgången, 1884. Stockholm, 1884—1885; 8°

Archivio per le scienze mediché. Vol. IX. Fascicoli 2° u. 3°. Torino, 1885; 8°.

Association, the American for the Advancement of Science: Proceedings. 32. Meeting. August 1883. Salem 1884; 8°.

Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, königl. ung. in Budapest. Jahrbücher, XIII. u. XIV. Bd. Jahrg. 1883 und 1884. Budapest, 1885; 4°.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang IX, Nr. 84—87. Cöthen, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1885. 2e semestre. CI. Tome. Nr. 17. Paris; 4°.

Geologie des Kaukasus: Materialien, pro 1879, 1880, 1881 und 1883. Tiflis, 1885; 8°.

Geologische Anstalt, kön. ung. in Budapest: Mittheilungen. VI. Bd., 5. u. 6. Heft. Budapest, 1883; 8°. Évkönyv. VI. Bd. Heft 5—7. Budapest, 1882 u. 1883; 8°. Földtani közlöny. XIII. Bd. 4.—6. Heft. Budapest, 1883; 8°.

Gesellschaft russische geographische: Berichte. Tome XXI. 1885 Nr. 3. St. Petersburg, 1885; 8°.

— russische physikalisch-chemische. Bulletin. Tome XVII. Nr. 6 u. 7. St. Petersburg, 1885; 8°.

Hydrographisches Amt, k. k.: Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Vol. XIII. Nr. 8 und 9. Pola, 1885; 8°. — Die Reise S. M. Corvette Frundsberg im Rothen Meere und an der Ostküste Afrika's in den Jahren 1884—1885. Pola, 1885; 8°. — Die Reise S. M. Kanonenboot Albatros im Rothen Meere, in den ostindischen und chinesischen Gewässern in den Jahren 1884—1885. Pola, 1885; 8°.

Institute, the Canadian Toronto: Proceedings. Vol. II. Fasc. Nr. 3. Toronto, 1884; 8°. — Third series. Vol. III. Fasc. Nr. 2. Toronto, 1885; 8°.

Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando: Anales. Seccion 2°. Año 1884. San Fernando, 1885; Folio.

Journal für praktische Chemie. N. F. Band 32. Nr. 17—20. Leipzig, 1885; 8°.

Ketteler, E. Dr., Theoretische Optik, gegründet auf das Bessel-Sellmeier'sche Princip. Braunschweig, 1885; 8°.

Kriegsmarine, k. k.: Kundmachungen für Seefahrer und Hydrographische Nachrichten. Jahrgang 1885. Heft 5 u. 6. Pola, 1885; 8°.

Lund, Universität: Akademische Schriften aus den Jahren 1882—1884. 39 Stück; 8° u. 4°.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel. 29ᵉ année, 3ᵉ série, tome XV. 527ᵉ livraison. Paris, 1885; 4°.

Nature. Vol. XXXIII. Nr. 836. London, 1885; 8°.

Nicolai-Hauptsternwarte: Jahresbericht für 1882—1883, 1883—1884 und 1885. St. Petersburg, 1884—1885; 8°. Tabulae quantitatum Besselianarum pro annis 1885 ad 1889 computatae. Edidit Otto Struve. Petropoli, 1885; 8°. Die

Beschlüsse der Washingtoner Meridianconferenz von Otto Struve. St. Petersburg, 1885; 8°.

Nuovo Cimento, 3ª serie. Tomo XVI. Luglio—Dicembre 1884. Pisa; 8°. — 3ª serie. Tomo XVII. Gennaio e Febbraio, Maggio e Giugno, 1885. Pisa; 8°.

Observatorium, astrophysikalisches zu Potsdam: Publicationen. IV. Band. 1. Theil. Potsdam, 1885; 4°.

— Tifliser physikalisches: Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens im Jahre 1882 u. 1883. Tiflis, 1885; 8°.

Sternwarte, k. k. zu Prag: Magnetische und meteorologische Beobachtungen im Jahre 1884. 45. Jahrgang. Prag, 1885; 4°.

Verein „Lotos", Jahrbuch für Naturwissenschaft. N. F. VI. Band. Prag, 1885; 8°.

Über *Isoraphinia texta,* Roem. sp. und *Scytalia pertusa,* Reuss sp. aus der Umgebung von Raudnitz a. E. in Böhmen.

Von Č. Zahálka.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 5. November 1885.)

Isoraphinia texta, Roem. sp.
aus der Kreideformation der Rohatetzer Anhöhe bei Raudnitz a. E.
(Taf. I. Fig. 1, 2.)

In den Teplitzer Schichten (=Turon) auf dem südlichen Abhange der Rohatetzer Anhöhe, welcher gegen Židovitz gerichtet ist und „Na vinicích" genannt wird, fand ich den Meerschwamm *Isoraphinia texta,* Roem. sp. auf einem Grundstücke des Herrn Bureš aus Židovitz in weichem bläulichen Plänerkalk, der hier zwischen 190 bis 199 Meter über dem Meere zu Tage tritt.

Unser Schwamm, Taf. I. Fig. 1, hat die Form eines zusammengedrückten Cylinders, dessen Querschnitt eine Ellipse mit 6 Ctm. und 4 Ctm. langen Achsen ist. Unten verengt er sich zu einem Stiele, der an unserem Exemplare nicht ganz erhalten ist. Die Höhe des Schwammes beträgt 14·5 Ctm. Am oberen Ende ist der Schwamm schräg abgestutzt und mit einer Öffnung versehen. Diese Öffnung bildet das Ende einer mittleren, weiten cylindrischen Centralhöhle, welche jedoch nicht bis zum Stiele hinabreicht. Die Stärke der Wände beträgt 1 bis 1·5 Ctm.

Das Skelet des Schwammes (Taf. I. Fig. 2.) besteht bei 25facher Vergrösserung aus sehr grossen cylinderförmigen, mit einem Centralcanale versehenen Nadeln. Die Nadeln sind gekrümmt und gegen das Ende zu verdickt, und verzweigen sich stellenweise. Diese Nadeln bilden Bündel dergestalt, dass ihre gekrümmten Enden sich zu Knoten verbinden. Die Oberfläche

des Schwammes ist ebenfalls mit einem Gewebe ähnlicher, mit blossem Auge gut wahrnehmbarer Nadeln bedeckt; denn diese Nadeln sind stellenweise 1 bis 2 Mm. lang. Bei 120facher Vergrösserung findet man zwischen den erwähnten Nadeln eine grosse Menge von sehr zarten, geraden Fleischnadeln.

Unsere *Isoraphinia texta* stimmt dem Skelete nach gänzlich mit Roemer's „*Siphonocoelia texta*“[1] überein. Was jedoch die Form betrifft, so unterscheidet sie sich von jener dadurch, dass sie oben nicht horizontal, sondern schräg abgestutzt ist und dann dadurch, dass die Öffnung sich nicht bloss auf den obersten Theil des Schwammes beschränkt, sondern dass sie sich auch in den vorderen Theil des Körpers ausdehnt. Doch letzteren Umstand halte ich nicht für so gewichtig, um darin einen Artunterschied zwischen Roemer's *Siphonocoelia texta* und unserer *Isoraphinia* zu erblicken. Roemer führt seinen Schwamm aus der Cuvieri-Kreide des Vorberges bei Haverlah an.

Quenstedt bezeichnet die Meerschwämme dieser Art als „*Eulespongia texta*“[2].

Zittel reihte Roemer's „*Siphonocoelia texta*“ in seine neue Gattung „*Isoraphinia*“[3] ein. Mit dieser Gattung stimmt unser Schwamm überein und weicht in nichts von dem Skelete der *Isoraphinia texta*, Taf. 5, Fig. 8 *a*, 8 *b*, und Taf. 7, Fig. 3 *a*, 3 *b*, aus Cuvieri-Pläner von Döhrnten bei Salzgitter ab, wo sie sehr häufig vorkommt.

Endlich bemerke ich noch, dass unser Meerschwamm auch mit der *Isoraphinia texta*, welche G. J. Hinde beschreibt und abgebildet hat[4], wie bezüglich der Form, so namentlich des Skeletes übereinstimmt. Hinde führt als neuen Fundort Upper Chalk at Flamborough, Yorkshire an.

Die *Isoraphinia texta*, Roem. sp. wurde bisher in Böhmen nicht gefunden.

---

[1] F. A. Roemer: Die Spongitarien d. nordd. Kreidegebirges 1864. Palaeontogr. Bd. 13, S. 29, Taf. 10, Fig. 11.

[2] F. A. Quenstedt: Petrefactenkunde 1878. Bd. 5, S. 417, Taf. 135, Fig. 3—7.

[3] K. A. Zittel: Studien über foss. Spongien. 2. Abth. München 1878. S. 69. Taf. 5, Fig. 8 und Taf. 7, Fig. 3.

[4] Dr. G. J. Hinde: Catalogue of the fossil. sponges. London, 1883. P. 55, Pl. 10, Fig. 3, 3 *a*, 3 *b*.

Das Skelet im Innern des Schwammes ist bei unserem Exemplare theilweise ziemlich stark in Limonit umgestaltet, auf der Oberfläche jedoch gänzlich in kohlensauren Kalk verwandelt.

Am oberen Theile des Schwammes ist ein *Spondylus* sp. angewachsen.

Scytalia pertusa, Reuss sp.

aus dem pyropenführenden Gerölle bei Chodoulic und aus den Priesener Schichten der Kreideformation bei Brozan.

(Taf. II. Fig. 3—7.)

Es gibt wenige versteinerte Arten von Kreide-Meerschwämmen, welche bis heut zu Tage in dem pyropenführenden Gerölle aufgefunden wurden, die so gut erhalten wären, um näher bestimmt werden zu können. Es ist uns deshalb willkommen, dass ein Meerschwamm — *Scytalia pertusa*, Reuss sp. — in dem pyropenführenden Gerölle bei Chodoulic gefunden wurde, welcher sich nicht nur durch eine ziemlich gut erhaltene Oberfläche und Skelet, sondern auch durch eine bedeutende Grösse auszeichnet. Dieser Fund hat für uns einen um so grösseren Werth, weil es schwierig ist, Petrefacten von grösseren Dimensionen in pyropenführendem Gerölle zu suchen.

Der erwähnte Meerschwamm (Taf. II. Fig. 3.)[1] ist das grösste, seinem Ursprunge nach aus der Kreideformation stammende Petrefact, welches je in pyropenführendem Gerölle aufgefunden wurde. Er ist 24 Ctm. hoch und 8 Ctm. breit, hat die Form eines zusammengedrückten und mässig gekrümmten Cylinders. Am oberen Theile erhebt sich vom Umfange des Cylinders ein niedriger, nur 15 Mm. hoher Kegel, dessen Scheitel eine 15 Mm. weite Öffnung trägt. Diese Öffnung bildet die Mündung eines inneren cylinderförmigen Centralganges. Die Oberfläche des Schwammes war ursprünglich mit einer sehr dünnen, glatten Deckschicht bedeckt, welche jetzt an dem oberen Rande des Schwammes erhalten ist. Wo diese Deckschicht erhalten blieb, dort findet man in derselben kreisförmige Öffnungen von ungefähr 1 Mm. Weite. Wo dieselbe jedoch nicht erhalten ist, dort bildet das Skelet des Schwammes eine zart rauhe Oberfläche mit zahl-

[1] Derselbe ist in dem Třebenitzer Museum aufgehoben.

reichen Poren. Der untere Theil des Schwammes hingegen ist mit stumpfen, kegelförmigen oder unregelmässigen flachen Ausläufern versehen, welche hie und da schichtenweise aufeinandergehäuft sind und auch erhabene am Umfange des Schwammes hervortretende Ringe bilden. Das untere Ende ist enger und mit stumpfen Ausläufern versehen. Die Oberfläche des unteren Theiles des Schwammes ist so gestaltet wie an jenen Stellen des oberen Theiles, wo die Deckschicht nicht erhalten ist.

Aus dem inneren Centralgange führen gegen die Wände der Oberfläche senkrechte Gänge, welche in den an derselben früher erwähnten Öffnungen münden. Die Oberfläche des oberen Kegels ist abgeschliffen, wesshalb an derselben radiale Gänge in Gestalt von Furchen zu Tage treten, welche von der Öffnung des Centralganges strahlenartig gegen den Rand zu stellenweise sich verzweigen.

Das Kieselskelet von unserer *Scytalia pertusa* ist sehr gut erhalten und bei 60facher Vergrösserung finden wir, sowohl auf der oberen als auch auf der unteren Hälfte, dass seine Elemente ästige Körperchen mit bogenartigen Winkeln sind (Taf. II. Fig. 4—6). Die Ende der Ästchen sind mit wurzelartigen spitzigen Ausläufern versehen. Die Zwischenräume des Skeletes füllt kohlensaurer Kalk aus. Auf wenigen Orten der Basis und auf einer Seite des oberen Theiles unserer *Scytalia* ist die Masse des Schwammes in Limonit verwandelt, durch dessen Ausfallen sich Grübchen gebildet haben. Zwischen den Skeletelementen sieht man bei 120facher Vergrösserung eine grosse Menge von sehr kleinen geraden Fleischnadeln, sternförmigen etc. Gebilden. (Siehe Taf. II. Fig. 7.)

Dieser Meerschwamm wurde in der tiefsten Stelle des pyropenführenden Gerölles auf den Chodoulicer „Za dolma“ genannten Grundstücken neben der Strasse, die von Chodoulic nach Klapý führt, gefunden. Die Granatengrube hatte hier folgende Schichtenfolge:

Alluvium:	Schwarze Ackererde	0·6 Meter.
Diluvium:	Gelber Lehm	9·0 „
	Pyropengerölle	0·8 „
Kreideformation:	Ein fetter Thon der Priesener Schichten bildet den Grund.	

Die genannte *Scytalia pertusa* war bei der Gewinnung aus der Granatengrube mit jenem Thon und Granatensand, die den Kitt des Pyropengerölles bildet, umgehüllt, und in ihren limonitischen Grübchen steckten Körnchen von Basalt und Pyrop. Da der Schwamm ziemlich gut erhalten ist und in der tiefsten Stelle des Pyropengrölles gefunden wurde, so glaube ich, dass er aus den hiesigen Priesener Schichten in der Diluvialzeit ausgespült und von seinem ursprünglichen Fundorte nicht weit vorwärtsgeschoben wurde.

Die *Scytalia pertusa* aus dem pyropenführenden Gerölle bei Chodoulic stimmt mit dem Reussischen *Cnemidium pertusum*[1] aus den Korycaner Schichten (unter Plänerkalk) von Schillingen bei Bilin überein, und die Reussische Abbildung Taf. 16, Fig. 14, ist dem oberen Theile unseres Meerschwammes am ähnlichsten; unser Exemplar hat jedoch keine so gut erhaltene Deckschicht mit den grösseren Öffnungen. Unser Exemplar ist etwas höher. (Reuss gibt die höchste 8″ = 21 Ctm. an.) Ausserdem hat unser Exemplar in der unteren Hälfte stumpfe Ausläufer und erhabene, am Umfange des Schwammes hervortretende Ringe, welche Eigenschaft schon Ph. Počta[2] an zwei Exemplaren der *Scytalia pertusa* aus den Korycaner Schichten von Velím, die er in seine Variation „*deformis*" einschloss, bemerkt hat.

K. A. Zittel reihte den Reussischen Meerschwamm *Cnemidium pertusum* in die Gattung *Scytalia* ein.[3] Das Skelet unseres Exemplares gleicht vollkommen der Beschreibung und Abbildung des Skeletes der Gattung *Scytalia*, wie *Scytalia turbinata*, Roem.[4] und *Scytalia radiciformis*, Phil. sp.,[4] welche beide aus dem Senon von Ahlten stammen. Unser Skelet stimmt auch mit der Abbildung des Skeletes der *Scytalia pertusa* aus den Korycaner Schichten von Kamajk bei Ph. Počta[5] überein.

[1] A. E. Reuss: D. Verst. d. böhm. Kreidef. Prag, 1845/46. II., S. 71, Taf. 16, Fig. 7, 8, 11—14.

A. E. Reuss: Die Kreidegebilde. Prag, 1844. S. 299.

[2] Ph. Počta: Beitr. z. K. d. Spongien d. böhm. Kreidef. II., S. 29. Prag, 1884.

[3] K. A. Zittel: Stud. über foss. Spong. II Abhandl. d. M.-Ph. Cl. d. k. bayer. Ak. der Wissensch. 13. Bd. München, 1880. S. 128—29.

[4] K. A. Zittel: Studien. II. etc. Taf. 5, Fig. 3 und 4.

[5] Ph. Počta: Beitr. II. etc. Taf. 2, Fig. 2.

Den mittleren Theil der *Scytalia pertusa*, 8 Ctm. hoch und 6·5 Ctm. breit, fand ich auch in den Priesener Schichten „Na vinicich" bei Brozan. Dieses Exemplar stimmt sowohl der äusseren Form als auch dem Skelete nach mit der *Scytalia pertusa* aus dem pyropenführenden Gerölle bei Chodoulic vollkommen überein.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Isoraphinia texta*, Roem. sp.
Exemplar aus den Teplitzer Schichten (= Turon) der Rohatetzer Anhöhe „Na vinicich". $^2/_3$ der nat. Grösse.

„ 2. Eine Partie des Skeletes von demselben Exemplare.
Nach 25facher Vergrösserung gezeichnet.

Tafel II.

„ 3. *Scytalia pertusa*, Reuss sp.
Exemplar aus dem pyropenführenden Gerölle bei Chodoulic. $^2/_3$ der nat. Grösse.

„ 4, 5, 6. Skeletelemente von demselben Exemplare.
Nach 60facher Vergrösserung gezeichnet.

„ 7. Fleischnadeln von demselben Exemplare. Nach 120facher Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 1.



2/3

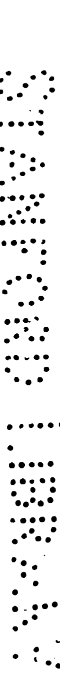
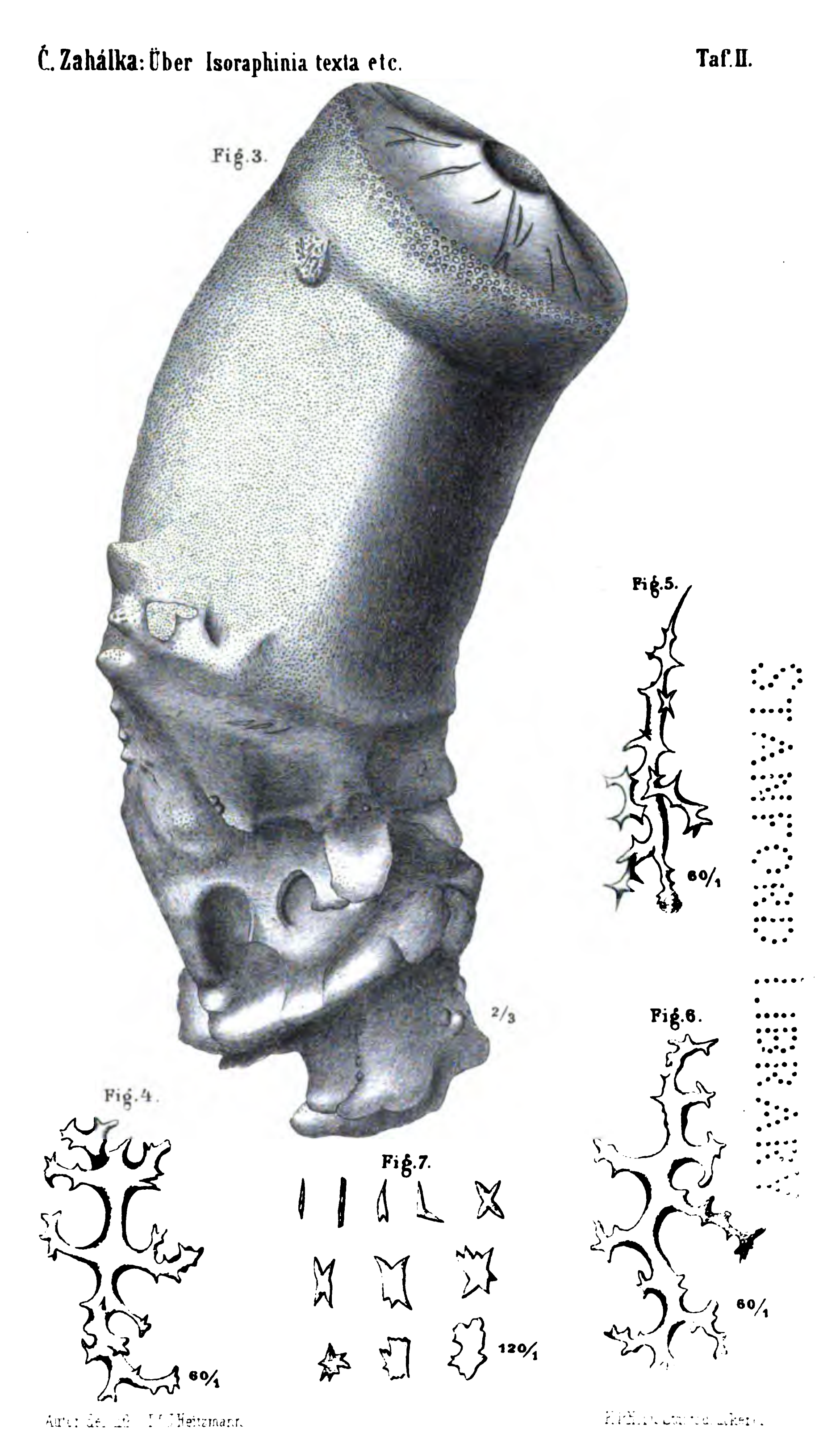
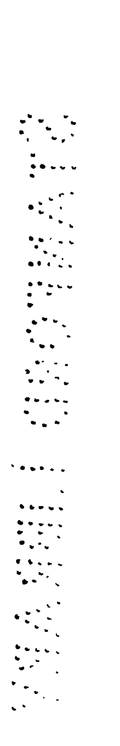


Fig. 2.



25/1


Fig. 3.
2/3
Fig. 4.
60/1
Fig. 5.
60/1
Fig. 6.
60/1
Fig. 7.
120/1



XXIV. SITZUNG VOM 19. NOVEMBER 1885.

Herr Prof. Dr. Friedrich Umlauft in Wien übermittelt ein Exemplar seines soeben erschienenen Werkes: „Geographisches Namenbuch von Österreich-Ungarn.“ Eine Erklärung von Länder-, Völker-, Gau-, Berg-, Fluss- und Ortsnamen.

Herr Robert Schram, Privatdocent an der Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: „Beitrag zur Hansen'schen Theorie der Sonnenfinsternisse.“

Herr Friedrich Bidschof in Wien überreicht eine Abhandung: „Bestimmung der Bahn des Planeten (236) Honoria“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia Real de ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Entrega 251—255. Tomo XXII. Habana, 1885; 8°.

Académie des sciences: Oeuvres complètes d'Augustin Cauchy. 1re série. Tome V. Paris, 1885; 4°.

— Impériale des sciences de St. Pétersbourg: Bulletin. Tome XXX, No. 2. St. Pétersbourg, 1885; 4°.

Accademia, R. delle scienze di Torino: Atti. Vol. XX. Disp. 6a. Torino, 1885; 8°.

Alumni Association: 21. Annual Report of the Philadelphia College of Pharmacy for the year 1884—85. Philadelphia, 1885, 8°.

Archiv der Mathematik und Physik. 2. Reihe, III. Theil, 1. Heft. Leipzig, 1885; 8°.

Bibliothèque universelle: Archives des sciences physiques et naturelles. Tome XIV, Nos. 9 & 10. Genève, Lausanne, Paris, 1885; 8°.

— — Résumé météorologique de l'année 1884 pour Genève et le Grand Saint-Bernard par E. Gautier et A. Kammermann. Genève, 1885; 8°

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang IX, Nr. 88 & 89. Cöthen, 1885; 4°.

Comité géologique: Mémoires. Vol. I No. 4. Vol. II No. 2. Vol. III No. 1. St. Pétersbourg, 1885; 4°.

— — Berichte, 1885; Nr. 6 & 7. St. Petersburg; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1885. 2e semestre. Tome CI. No. 18. Paris; 4°.

Ferdinandeum: Zeitschrift für Tirol und Vorarlberg. 3. Folge, 29. Heft. Innsbruck, 1885; 8°.

Gesellschaft, deutsche, chemische: Berichte. XVIII. Jahrgang, Nr. 15. Berlin, 1885; 8°.

— deutsche für Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mittheilungen, 32. & 33. Heft. Yokohama, 1885; 4°.

Institut, königl. sächs. meteorologisches: Jahrbuch 1884, II. Jahrgang. Leipzig und Chemnitz, 1885; 4°.

Institute, the Anthropological of Great Britain and Ireland: The Journal. Vol. XV. No. 2. London, 1885; 8°.

Johns Hopkins University: Circulars. Vol. V. Nr. 43. Baltimore, 1885; 4°.

— — Studies from the Biological Laboratory. Vol. III. Nr. 4. Baltimore, 1885; 8°.

Journal of science: The American. Vol. XXX. Nr. 179, New Haven, 1885; 8°.

Karpathen-Verein, ungarischer: Jahrbuch. XII. Jahrgang. Igló, 1885; 8°.

Kiew: Universitäts-Nachrichten. XXV. Theil, Nr. 5—7. Kiew, 1885; 8°.

Lund, Universität: Mathematik och Naturvetenskap. Lund, 1882—83; 4°.

Nature. Vol. XXXIII, No. 837. London, 1885; 8°.

Observatoire météorologique de l'Université d'Upsal: Bulletin mensuel. Vol. XVI, année 1884. Upsal, 1884—85; 4°.

Observatory, The: A monthly Review of Astronomy. Nrs. 102 and 103. London, 1885; 8°.

— — the Government, Madras: Telegraphic Determinations of the Difference of Longitude between Karachi, Avanaschi, Roorkee, Pondicherry, Colombo, Jaffna, Muddapur and Singapore. Madras, 1884; 4°.

Observatory, the Magnetical Observations in the years 1841—1845. Madras, 1851; 4°. — and in the years 1851—1855. Madras, 1884; 4°.

— — Administration Report of the Meteorological Reporter to the Government of Madras for the years 1881—82 and 1882—83. Madras, 1882—83; 8°.

Omboni, Giovanni: Delle Ammoniti del Veneto, que furono descritte e figurate da T. A. Catullo. Venezia, 1884; 8°.

Société Impériale des Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1884. No. 3. Moscou, 1885; 8°.

Society, the Royal of New South Wales: Journal and Proceedings for 1883. Vol. XVII. Sydney, 1884; 8°.

— the American philosophical: Proceedings. Vol. XXI. Nr. 116. Philadelphia, 1884; 8°.

— the Royal astronomical: Monthly Notices. Vol. XLV. Nrs. 8 and 9. London 1885; 8°.

— of Chemical Industry: The Journal. Vol. IV. Nr. 10. Manchester, 1885; 8°.

— the royal geographical: Proceedings and Monthly Record of Geography. Vol. VII. Nr. 11. London, 1885; 8°.

— the Royal of London: Philosophical Transactions for the year 1884. Vol. 175. Parts 1 and 2. London, 1884—85; 4°.

— The Council of the Royal Society. 1. December, 1884. London; 4°.

— Proceedings. Vol. XXXVII Nos. 232—234; Vol. XXXVIII. Nos. 235—237. London, 1884—85; 8°.

Sternwarte in Leiden: Untersuchungen über die Rotationszeit des Planeten Mars und über Änderungen seiner Flecke. Haarlem, 1885; 4°.

Tôkiô, Universität: Measurement of the Force of Gravity and Magnetic Constants at Ogasawarajima; reported by A. Tanakadate. Tôkiô, 1885; 4°.

Zürich, Universität: Akademische Schriften pro 1884—1885. 42 Stücke; 4° & 8°.



SITZUNGSBERICHTE

DER

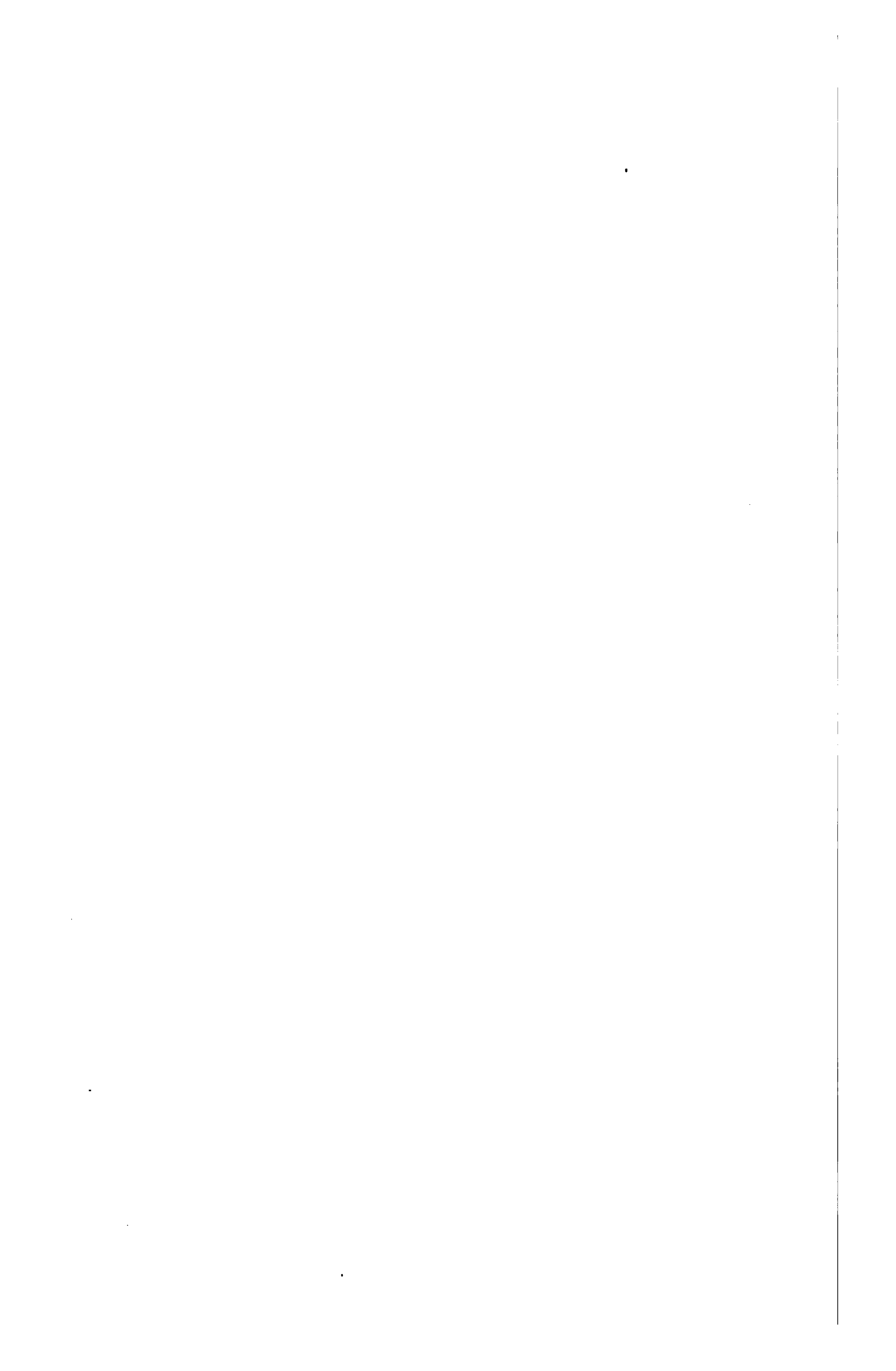
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCII. Band. V. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

XCII. Band. V. Heft.

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

Herr Dr. Norbert Herz in Wien zieht seine in der Sitzung vom 12. November l. J. überreichte Abhandlung: „Beitrag zum Dreikörperproblem mit specieller Rücksicht auf die Theorie des Mondes" zurück.

Das w. M. Herr Prof. v. Barth überreicht folgende drei Abhandlungen:

1. „Über einige gemischte Äther des Hydrochinons."
2. „Über einige Derivate des Methyläthylhydrochinons," beide von Herrn Franz Fiala aus dem Laboratorium des Herrn Prof. Habermann in Brünn.
3. „Über einige neue Pikrate," von Herrn Alois Smolka aus dem Laboratorium der Staatsgewerbeschule in Bielitz.

Das w. M. Herr Director E. Weiss berichtet über den reichen Sternschnuppenfall, der sich in den ersten Abendstunden des 27. November l. J. ereignete.

Herr Director Weiss macht ferner der Akademie die Mittheilung, dass einer telegraphischen Benachrichtigung zufolge, Herr Fabry (Henry?) in Paris am 1. December einen ziemlich schwachen teleskopischen Kometen entdeckt habe.

Herr Dr. J. M. Eder, Professor an der Staatsgewerbeschule in Wien, überreicht eine Abhandlung: „Über die Wirkung verschiedener Farbstoffe auf das Verhalten des Bromsilbers gegen das Sonnenspectrum und spectroskopische Messungen über den Zusammenhang der Absorption und photographischen Sensibilisirung."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie, de Médecine: Bulletin, 49e année, 2e série, tome XIV. Nos 44—47. Paris, 1885; 8°.

Academy of Natural Sciences of Philadelphia: Proceedings. Part II. April to July, 1885. Philadelphia, 1885; 8°.

Accademia, Reale dei Lincei: Atti. Anno CCLXXXII. 1884—1885. Serie quarta. Rendiconti. Vol. I, fascicolo 24°. Roma, 1885; 4°.

— J. R. di commercio e nautica in Trieste: Effemeridi astronomico-nautiche per l'anno 1887. Annata I. Trieste, 1885; 8°.

Akademie der Wissenschaften, königl. Preussische zu Berlin: Sitzungsberichte. I—XXXIX. Berlin, 1885; 8°.

Akademie der Wissenschaften, königliche: Öfversigt af Förhandlingar. 42: a Årg. Nr. 5. Stockholm, 1885; 8°.

— kaiserliche Leopoldino-Carolinische deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft XXI. Nr. 17—18 und 19—20. Halle a. S. 1885; 4°.

Annales des Ponts et Chaussées: Mémoires et Documents. 6e série, 5e année, 9e cahier. Paris, 1885; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr: Zeitschrift nebst Anzeigen. XXIII. Jahrgang Nr. 29—32. Wien, 1885; 8°.

Bibliografia e Storia delle scienze matematiche e fisiche: Bullettino. Tomo XVII, Ottobre — Dicembre 1884. Roma, 1884; 4°. Tomo XVIII. Gennaio 1885, Roma, 1885; 4°.

Centralstation, königl. meteorologische; Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. Jahrgang VII, Heft I. München, 1885; 4°.

— — Übersicht über die Witterungsverhältnisse im Königreiche Bayern während der Monate Mai bis October 1885. München; Folio.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang IX. Nr. 90 und 91. Cöthen, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances des l' Académie des sciences, 1885. 2e semestre. Tome CI. Nos 19 und 20. Paris, 1885; 4°.

École polytechnique de Delft: Annales. 1re und 2e livraisons. Leide, 1884—1885; 4°.

Escola de Minas de ouro preto: Annaes. Nr. 3. Rio de Janeiro, 1884; 8°.

Elektrotechnischer Verein: Elektrotechnische Zeitschrift. VI. Jahrgang 1885. Heft XI. Berlin, 1885; 8°.

Gesellschaft, deutsche chemische: Berichte. XVIII. Jahrgang. Nr. 16. Berlin, 1885; 8°.

— k. k. geographische in Wien: Mittheilungen. Band XXVIII. Nr. 10. Wien, 1885; 8°.

— österreichische, für Meteorologie: Zeitschrift. XX. Band, Novemberheft. Wien, 1885; 8°.

— serbische gelehrte: Glasnik. Kniha LXII. Belgrad, 1885; 8°.

Gewerbe-Verein, niederösterr.: Wochenschrift XLVI. Jahrgang Nr. 41—48. Wien, 1885; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. X. Jahrgang, Nr. 41—48. Wien, 1885; 4°.

— — Zeitschrift XXXVII. Jahrgang, III. Heft. Wien, 1885; gr. 4°.

Institut, k. k. militär-geographisches: Mittheilungen. V. Band. 1885. Wien, 1885; 8°.

— royal géologique de la Suede: Sveriges geologiska Undersökning: Ser. *Aa.* Nos. 87, 93 u. 95. — Ser. *Ab.* No. 8. — Ser. *C.* Nos 67—77, sammt Karten. Stockholm, 1884—1885; 4° und 8°.

Institute, the North of England of Mining and Mechanical Engineers: Transactions. Vol. XXXIV, part VI. Newcastle-upon-Tyne, 1885; 8°.

Landes-Museum, Naturhistorisches von Kärnten: Jahrbuch XXXIII und XXXIV. Jahrgang 1884 und 1885. Klagenfurt, 1885; 8°. — Bericht über die Wirksamkeit 1884. — Diagramme der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen zu Klagenfurt. Witterungsjahr 1884. Klagenfurt; gr. 4°.

Meteorological Reporter of the Government of Madras: Administration Report for the year 1883—1884. Madras, 1884; 8°.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrgang 1885. X. Heft. Wien, 1885; 8°.

Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt von Dr. A. Petermann. XXXI. Band, 1885. XI. Gotha; 4°.

Molusca of the Indian Museum: Hand List. Part II. Gastropoda. Calcutta, 1884; 8°.

Mueller, Ferdinando de: Index perfectus ad Caroli Linnaei species plantarum, nempe earum primam editionem. (Anno 1753). Melbourne, 1880; 8°.

Naturalist, the Canadian: Record of Science. Vol. I. Nr. 2 und 3. Montreal, 1885; 8°.

Nature. Vol. XXXIII. Nos. 838 und 839. London, 1885; 8°.

Navarro, Eduardo J.: Estudio prehistórico sobre la Cueva del Tesoro. Malaca, 1884; 8°.

Observatory: Dun Echt —: Publications, Mauritius expedition, 1874. Division II. Dun Echt, Aberdeen, 1885; 4°.

Repertorium der Physik. XXI. Band, 10. Heft. München und Leipzig, 1885; 8°.

Secção dos Trabalhos geologicos de Portugal: Communicaçoes: Tom I. Fasc. I. 1885. Lisboa, 1885; 8°.

Società Toscana di scienze naturali residente in Pisa: Atti. Memorie. Vol. VI. Fascic. 2°. Pisa, 1885; 8°.

— meteorologica Italiana: Bollettino mensualè. Ser. II. Vol. V. Nos. I—VII. Torino, 1885; 4°.

— degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Vol. XIV. Disp. 1ª—6ª, 8ª. Roma, 1885; 4°.

Societas scientiarum fennica: Acta. Tomus XIV. Helsingforsiae, 1885; 4°.

— — Öfversigt af Förhandlingar. XXVI. 1883—1884. Helsingfors, 1884; 8°.

— — Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk. 39 bis 41. Häfted. Helsingfors, 1884—1885; 8°.

— regia scientiarum Upsalensis: Nova Acta. Ser. 3ª, Vol. XII. Fasc. II. 1885. Upsaliae, 1885; 4°.

Société des Ingénieurs civils: Mémoires et compte rendu des travaux. 4e série, 38e année, 7e cahier. Paris, 1885; 8°.

— des sciences de Christiania: Forhandlingar, 1884, Christiania, 1885; 8° und Separate vom Jahre 1884, Nr. 1—16 und vom Jahre 1885, 1, 3, 5—8, 10.

Society, the American geographical: Bulletin. 1885. Nr. 1. New-York; 8°.

Society, the Birmingham philosophical: Proceedings. Vol. IV, part II. Session 1884—1885. Birmingham; 8°.

— the Cambridge philosophical: Proceedings. Vol. V, part 4. Cambridge, 1885; 8°.

— the Scottish geographical: The Scottish geographical Magazine. Vol. I. No. 11. Edinburgh, 1885; 8°.

— the Zoological of London: Proceedings for the year 1885. Part II. London, 1885; 8°.

— — Transactions. Vol. XI, part 10. London, 1885; 4°.

— the royal of Victoria: Transactions and Proceedings. Vol. XXI. Melbourne, 1885; 8°.

Van der Broeck, Ernest: Diestien Casterlien et Scaldisien. Note. Bruxelles, 1882; 8°.

Verein, militär-wissenschaftlicher in Wien: Organ. XXXI. Band. 1. Heft. Wien, 1885; 8°.

— naturwissenschaftlicher zu Magdeburg: 13.—15. Jahresbericht nebst Sitzungsberichten. Magdeburg, 1885; 8°.

— für siebenbürgische Landeskunde: Archiv. N. F. XX. Band, 1. Heft. Hermannstadt, 1885; 8°.

Wasseige, Ad. Professor: Rétrécissement du Bassin, Accouchement prémature artificiel — Laminage de la tête, Céphalotripsie-Guerison. Charleroi, 1884; 8°. — Kyste de l'Ovaire, Ovariotomie pratiquée à Liège. Guerison. Bruxelles, 1884; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift, XXXV. Jahrgang. Nr. 41 bis 48. Wien, 1885; 4°.

Würzburg, Universität: Akademische Schriften pro 1884—1885. 150 Stücke; 4° und 8°.;

Zeitschrift für Instrumentenkunde: Organ. V. Jahrgang. 1885. 10. und 11. Heft. Berlin, 1885; 4°.

— für physiologische Chemie. X. Band, 1. Heft. Strassburg, 1886; 8°.

XXVI. SITZUNG VOM 10. DECEMBER 1885.

Das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht übermittelt zu dem von der k. grossbritannischen Regierung der Akademie zum Geschenke gemachten grossen Werke über die Challenger-Expedition den erschienenen zoologischen Theil (Vol. XII).

Das c. M. Herr Prof. R. Maly in Graz übermittelt den von ihm herausgegebenen „Jahresbericht über die Fortschritte der Thier-Chemie oder der physiologischen und pathologischen Chemie". XIV. Band. Über das Jahr 1884.

Herr Prof. Dr. A. Fritsch in Prag übermittelt die Pflichtexemplare des zweiten Heftes zum II. Bande seines mit Unterstützung der Akademie herausgegebenen Werkes: „Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens". Schluss über die Organisation der „Stegocephalen."

Das c. M. Herr Prof. V. v. Ebner übersendet eine Abhandlung von Herrn Dr. J. H. List in Graz: „Untersuchungen über das Cloakenepithel der Plagiostomen. (II. Theil.) Das Cloakenepithel der Haie."

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer übersendet eine Abhandlung: „Über das Additionstheorem der Functionen $Y^m(x)$."

Herr Dr. Gottlieb Adler, Privatdocent an der Wiener Universität, übersendet eine Abhandlung: „Über die Energie magnetisch polarisirter Körper nebst Anwendungen der bezüglichen Formeln insbesondere auf Quincke's Methode zur Bestimmung der Diamagnetisirungszahl."

Das w. M. Herr Director E. Weiss theilt mit, dass laut telegraphischer Anzeige am 2. December wieder ein teleskopischer Komet, und zwar von Herrn Barnard zu Nashville entdeckt worden sei.

Ferner macht Herr Director Weiss die Mittheilung, dass von dem Kometen, dessen Entdeckung am 1. December durch Herrn Fabry in Pacry in Paris bereits in der letzten Sitzung besprochen wurde, inzwischen vom Assistenten der hiesigen Sternwarte Herr Dr. S. Oppenheim Elemente berechnet und durch Circular Nr. LVI der kais. Akademie veröffentlicht worden sind.

Das w. M. Herr Prof. J. Loschmidt überreicht eine Abhandlung des Herrn Dr. Theodor Gross: „Über eine neue Entstehungsweise galvanischer Ströme durch Magnetismus."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, R. de Ciencias morales y politicas. Año de 1883 und 1885. Madrid; 12°.

Académie, royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique: Bulletin. 54e année, 3e série, tome X. Nrs. 9—10. Bruxelles, 1885; 8°.

Ateneo Veneto: Revista mensile. Serie VII, Vol. I, Nrs. 4—5, 6. Vol. II, Nrs. 1—2. Venezia, 1883; 8°. — Serie VIII, Vol. I, Nrs. 3—6. Venezia, 1884; 8°. — Vol. II, Nrs. 1—2, 3—6. Venezia, 1884; 8°. Serie IX, Vol. I. Nrs. 1—2, 3—4, 5—6. Vol. II, Nrs. 1—2, 3. Venezia, 1885; 8°.

British Museum: List of Cetacea. London, 1885; 8°.

Bureau international des Poids et Mesures: Travaux et Memoires. Tome IV. Paris, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1885. 2e semestre. Tome CI, Nr. 21. Paris, 1885; 4°.

Dana, James D.: Origin of Coral Reefs and Islands. New Haven, 1885; 8°.

Gesellschaft, k. k. geographische in Wien: Mittheilungen. Band XXVIII, Nr. 11. Wien, 1885; 8°.

— naturforschende zu Freiburg: Berichte über die Verhandlungen. Band VIII, Heft 3. Freiburg i. B., 1885; 8°.

Gesellschaft österreichische vom Rothen Kreuze: VI. Generalbericht. Wien, 1885; 8⁰.

— kais. russische geographische: Berichte. Tome XXI, Nr. 5. St. Petersburg, 1885; 8⁰.

— österreichische zur Förderung der chemischen Industrie. Berichte. VII. Jahrgang, Nr. 8. Prag, 1885; 4⁰.

Guerra, Carlo Dott.: Nuova Dottrina sulla genesi del nostro sistema solare. Alessandria, 1884; 8⁰.

Göttingen, Universität: Akademische Schriften. pro 1884—85. 63 Stücke, 4⁰ und 8⁰.

Istituto, R. Veneto: Atti. Tomo II, serie sesta, Disp. 3ª—10ª. Venezia, 1883—84; 8⁰. — Tome III, serie sesta, Disp. 1ª—9ª. Venezia, 1884—85; 8⁰.

— — Memorie. Vol. XXII. Parte I und II. Venezia, 1884—85; 4⁰.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. XV. Band. Jahrgang 1883. Heft 1. Berlin, 1885; 8⁰.

Johns Hopkins University: American Chemical Journal. Vol. VII, Nr. 3. Baltimore, 1885; 8⁰.

Krankenhaus, k. k. allgemeines zu Wien: Aerztlicher Bericht vom Jahre 1884. Wien, 1885; 8⁰.

— — k. k. Wieden: Bericht vom Solarjahre 1884. Wien 1885; 8⁰.

Mendizabal Tamborrel, Joaquin de: Tesis leida en et Examen professional de Ingeniero geógrafo. Mexiko, 1884; 8⁰.

Militär-Comité, k. k. technisches und administratives: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrgang 1885. XI. Heft. Wien, 1885; 8⁰.

Moniteur scientifique du Docteur Quesneville: Journal mensuel. XXIXᵉ Année, 3ᵉ série, tome XV, 528ᵉ Livraison. — Paris, 1885; 4⁰.

Nature, Vol. XXXIII, Nr. 840, London, 1885; 8⁰.

Observatory, the Astronomical of Harvard College: XXXIX. Annual Report. Cambridge, 1885; 8⁰. — Observations of variable Stars in 1884; by Edw. C. Pickering. Cambridge, 1885; 8⁰.

Programme: XI. Jahresbericht der Gewerbeschule zu Bistritz in Siebenbürgen. Bistritz, 1885; 8⁰. — XXIII. Jahresbericht des Ausschusses des Vorarlberger Museum-Vereins in Bregenz

über den Vereinsjahrgang 1883—84. Bregenz; 8°. — XXXV, Programm des k. k. Gymnasiums zu Brixen. Brixen, 1885; 8°. — LXXIII. Jahresbericht des steiermärkisch-landschaftlichen Joanneums zu Graz über das Jahr 1884. Graz, 1885; 8°. — Kathol. Obergymnasium in Grosswardein pro 1884/85. Grosswardein, 1885; 8°. — Des k. Staatsobergymnasiums in Hermannstadt pro 1883—84 und 1884—85. Hermannstadt; 8°. — Des evang. Gymnasiums A. B. und der damit verbundenen Realschule, sowie der evang. Elementarschule A. B. zu Hermannstadt für das Schuljahr 1884/85. Hermannstadt, 1885; 4°. — Leoben, k. k. Bergakademie für das Studienjahr 1885/86. Wien, 1885; 8°. — Jahresbericht des k. k. Staatsgymnasiums in Marburg. Marburg, 1885; 8°. — Des k. k. Obergymnasiums zu Meran 1883—84. Meran, 1884; 8°. — Jahresbericht der landwirthschaftlichen Landes-Mittelschule zu Neutitschein für das Schuljahr 1884—85. Neutitschein; 8°. — Jahresbericht für das abgelaufene Schuljahr 1884—85 der von dem Forstschulverein für Mähren und Schlesien gegründeten Forstschule zu Eulenburg in Mähren. Olmütz, 1885; 8°.

Programme und Lehrpläne der k. k. deutschen Staats-Gewerbeschule zu Pilsen. Pilsen, 1885; 8°. — Jahresbericht der Lese- und Redehalle der deutschen Studenten in Prag. Vereinsjahr 1883—84. Prag; 8°. — IX. Jahresbericht der k. k. Staats-Grwerbeschule zu Reichenberg. Reichenberg, 1885; 8°. — Des k. k. Staats-Obergymnasiums zu Saaz. Saaz, 1885; 8°. — XXXVI. Ausweis des fürsterzbischöflichen Privat-Gymnasiums Collegium Borromäum zu Salzburg am Schlusse des Schuljahres 1884/85. Salzburg; 8°. — Des evang. Gynasiums A. B. in Schässburg und der damit verbundenen Lehranstalten pro 1884/85. Schässburg; 8°. — Godišnjc izvješće s. c. k. velokoj Realci u Splitu 1883/84 und 1884/85. U Splitu; 8°. — Zehnter Jahresbericht der k. k. Staats-Unterrealschule in der Leopoldstadt in Wien. Wien, 1885; 8°. — XI. Jahresbericht über das k. k. Franz Josefs-Gymnasium in Wien. Schuljahr 1884—85. Wien; 8°. — Jahresbericht des k. k. Obergymnasiums zu den Schotten in Wien am Schlusse des Schuljahres 1885. Wien; 8°. — Programm der k. k. tech-

nischen Hochschule in Wien für das Studienjahr 1885—86. Wien, 1885; 4°. — XXXIV. Jahresbericht über die k. k. Staats-Oberrealschule und die gewerbliche Fortbildungsschule im III. Bezirke in Wien für das Schuljahr 1884—85. Wien; 8°. — Zweiter Jahresbericht des öffentlichen Communal-Gymnasiums in Unter-Meidling bei Wien. Unter-Meidling, 1885; 8°. — XX. Jahresbericht der niederösterr. Landes-Oberrealschule und der Fachschule für Maschinenwesen in Wiener-Neustadt. Wiener-Neustadt, 1885; 8°. — Bericht des königl. Obergymnasiums zu Fiume im Schuljahre 1884/85. U Zagrebu, 1885; 8°.

Putnam, Charles E.: Elephant Pipes in the Museum of the Academy of Natural Sciences Davenport. Davenport, 1885; 8°.

Repertorium der Physik. XXI. Band, 11. Heft. München und Leipzig, 1885; 8°.

Société Hollandaise des sciences à Harlem: Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Tome XX. 3e livraison. Harlem, Paris, Leipsic, 1885; 8°.

Sternwarte, Grossherzogliche zu Karlsruhe: Veröffentlichungen, I. Heft. Karlsruhe, 1884; 4°.

Verein, kroatisch-archaeologischer: Viestnik. Godina VII. — Br. 2—4. U Zagrebu, 1885; 8°.

— Entomologischer in Berlin: Berliner Entomologische Zeitschrift. Berlin, 1885; 8°.

Weihrauch, K.: Anemometrische Scalen für Dorpat. Dorpat, 1885; 8°.

Wissenschaftlicher Club in Wien: Monatsblätter. VII. Jahrgang, Nr. 1 und 2. Wien, 1885; 8°.

XXVII. SITZUNG VOM 17. DECEMBER 1885.

Das w. M. Herr Hofrath E. Ritter v. Brücke übergibt im Namen des Verfassers den Jahrgang 1885 der von dem ausländischen c. M. Herrn Geheimrath Prof. Dr. C. Ludwig herausgegebenen „Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig."

Das ausländische Ehrenmitglied der Classe Herr geh. Regierungsrath Prof. Dr. H. v. Helmholtz in Berlin übermittelt ein Exemplar des von ihm herausgegebenen Werkes: „Handbuch der physiologischen Optik."

Herr Prof. Dr. Johann Palacký in Prag übermittelt ein Exemplar seines Werkes: „Die Verbreitung der Vögel auf der Erde."

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet folgende zwei Abhandlungen:

1. „Über das Maximalgeschlecht von algebraischen Raumcurven gegebener Ordnung", von Herrn Dr. K. Bobek, Docent an der deutschen technischen Hochschule in Prag.
2. „Über rationale Raumcurven vierter Ordnung," von Herrn W. Wirtinger, stud. phil. an der Wiener Universität.

Herr Prof. Dr. J. M. Eder an der Staatsgewerbeschule in Wien übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Photometrische Versuche über die sensibilisirende Wirkung von Farbstoffen auf Chlorsilber und Bromsilber bei verschiedenen Lichtquellen. Notizen zur orthochromatischen Photographie."

Das w. M. Herr Hofrath Prof. C. Claus berichtet über das von Herrn Cand. Willibald Winkler im Laboratorium des zoologischen Institutes der Wiener Universität aufgefundene Herz bei Gamasiden.

Das wirkliche Mitglied Prof. v. Barth überreicht zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. „Untersuchungen über Papaverin". III. Abhandlung von Dr. Guido Goldschmiedt.
2. „Zur Kenntniss der Isocinchomeronsäure", von den Herren Dr. H. Weidel und Dr. J. Herzig.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung: „Über die Bestimmung von *M* bei Olbers Methode der Berechnung einer Kometenbahn mit besonderer Rücksicht auf den Ausnahmefall."

Herr Director E. Weiss theilt ausserdem der Akademie mit, dass inzwischen von dem Kometen Barnard, über dessen Entdeckung in der vorigen Sitzung berichtet wurde, durch den Assistenten der hiesigen Sternwarte Dr. J. v. Hepperger Elemente und Ephemeride berechnet und durch Circular Nr. LVII der kais. Akademie publicirt wurden.

Das w. M. Herr Prof. A. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit: „Über ein Verfahren zum quantitativen Nachweise von Methoxyl", von Herrn Dr. S. Zeisel.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Apotheker-Verein, allgem.-österreichischer: Zeitschrift und Anzeigen. XXIII. Jahrgang. Nr. 34 u. 35. Wien, 1885; 8°.

Athen, National-Bibliothek: Schriften aus den Jahren 1875—1882.

Chemiker-Zeitung: Central-Organ. Jahrgang IX. Nr. 92—95. Cöthen, 1885; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1885. 2e semestre. Tome CI. Nr. 22. Paris, 1885; 4°.

Deutsche Medicinal-Zeitung: Centralblatt, VI. Jahrgang. Berlin, 1885; 4°.

Fischerei-Verein, österr.: Mittheilungen. I.—V. Jahrgang. Wien; 8°.

Ferrero, A.: Rapport sur les Triangulations. Annex II. Florence, 1884; 4°

Geologische Anstalt: Die königlich ungarische und deren Ausstellungs-Objecte. Budapest, 1885; 8°.

Gewerbe-Verein, niederösterr.: Wochenschrift. XLVI. Jahrgang, Nr. 49—50. Wien, 1885; 4°.

Graff, L. von: The Zoology of the Voyage of H. M. S. Challenger. Part XXVII. Report on the Myzostomida. London, 1884; 4°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. X. Jahrgang. Nr. 49 u. 50. Wien, 1885; 4°.

Jena, Universität: Akademische Schriften vom Jahre 1883—85. 65 Stücke, 8° u. 4°.

Kiew, Universität: Universitäts-Nachrichten. Tom. XXV. Nr. 8. Kiew, 1885; 8°.

Klinische Medicin: Centralblatt. Nr. 1—49. Leipzig, 1885; 8°.

Landois, H. Dr.: Versuch zur Erklärung des Bumerang-Problems. Halle, 1885; 8°.

Landwirthschafts-Gesellschaft in Steiermark: Landwirthschaftliche Mittheilungen. Nr. 3—24. Graz, 1885; 8°.

— — k. k. in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. 3.—5. Heft. Wien, 1885; 8°.

Listy cukrovaranické. Ročnik III, čislo 10. V Praze, 1885; 8°. Ročnik IV, čislo 1 u. 2. V. Praze, 1885; 8°.

Nature. Vol. XXXIII. Nr. 841. London, 1885; 8°.

Meteorological Council: Monthly Weatherp Reort for June 1884 und August 1885, London; 1885; 4°. — Principles of Forcasting by means of Weather Charts. London, 1885; 8°.

Moore, F. F. Z. S.: The Lepidoptera of Ceylon. Part. XI. London, 1885; 4°.

Muséum d'Histoire naturelle: Nouvelles Archives. 2e série, tome VII, 1er et 2e fasc. Paris, 1884—85; 4°.

Observatory at Greenwich, the royal: The nautical Almanac and astronomical ephemeris for the year 1889. London, 1885; 8°.

— the: A monthly Review of Astronomy. Nr. 104. London, 1885; 8°.

Patent-Blatt, illustrirtes österr.-ung.: Band VIII, Wien, 1885; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Nr. 12 und 13. Wien, 1885; 8°.

Reichsforstverein, österr.: Österreichische Vierteljahresschrift fü Forstwesen. N. F. III. Band, 3. Heft. Wien, 1885; 8°.

Rettungs-Gesellschaft, Wiener freiwillige: Monatsblätter u. Vierteljahresschrift. II.—III. Jahrgang. Wien, 1885; 8°.

Sevane, Victor Lopez: Identitad de Lacerta Schreiberi (Bedriaga) Lacerta viridis, var. Godovii (Boulenger) e investigaciones herpetologicas de Galicia. La Coruna, 1884; 8°.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Vol. XIV. Disp. 9a. Roma, 1885; 4°.

— I. R. agraria di Gorizia: Atti e Memorie. Anno XXIV. N. S. Nos 1—11. Gorizia, 1885; 8°.

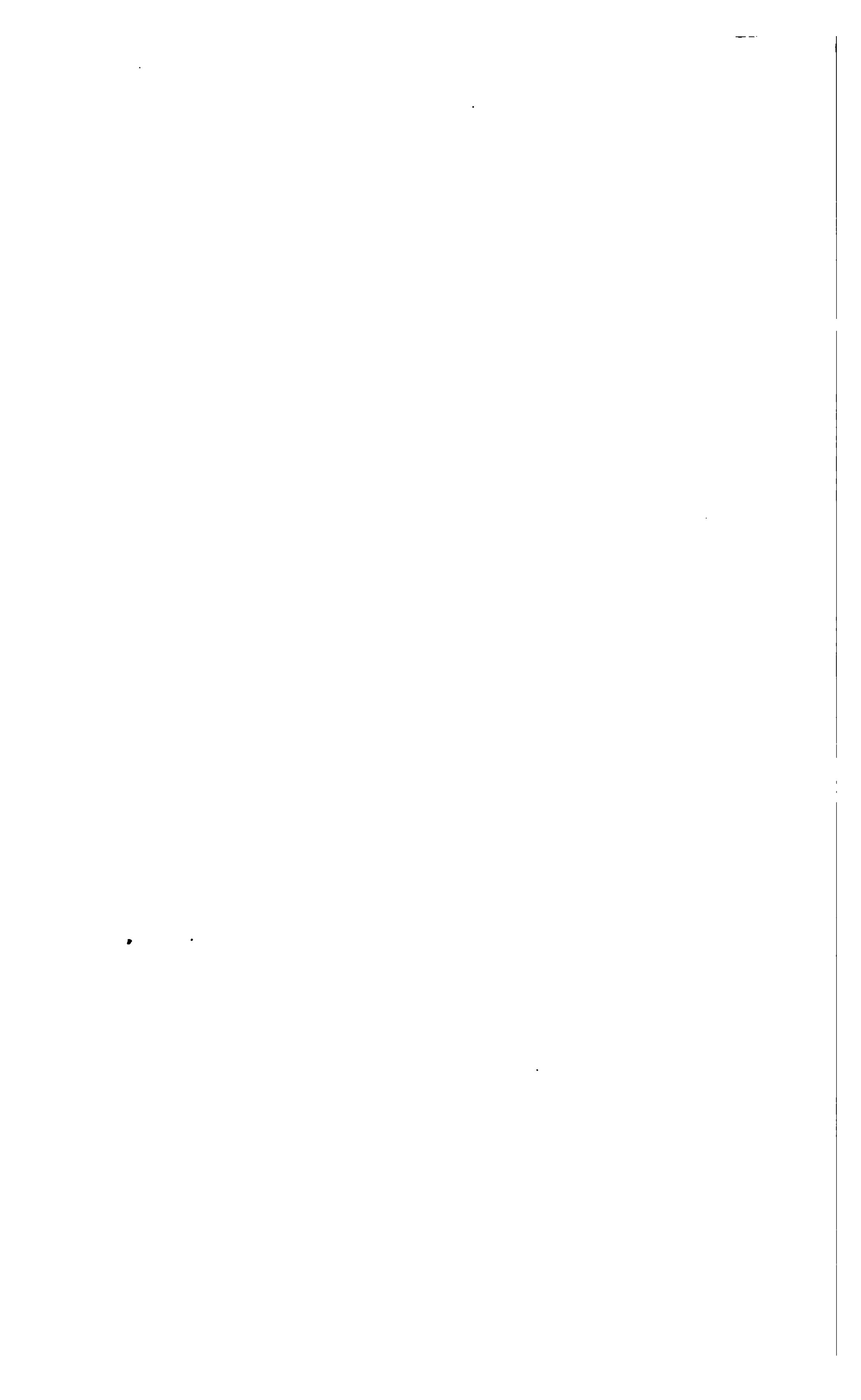
Society; the royal: Proceedings. Vol. XXXIX. Nr. 239. London, 1885; 8°.

— the Scottish geographical: The Scottish geographical Magazine. Edinburg, 1885; 8°.

— Colorado scientific: Proceedings. Vol. I. 1883 u. 1884. Denver, 1885; 8°. — The Artesian Wells of Denver. A. Report of a special Commitee. Denver, Colorado, 1884; 8°.

Verein der czechischen Chemiker; Listy chemické. IX. Jahrgang. Nr. 1—3, 5—10. V Praze, 1884; 8°. — X. Jahrgang, Nr. 1. u. 2. V. Praze, 1885; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXXV. Jahrgang, Nr. 49 u. 50. Wien, 1885; 4°.






Stanford University Libraries
3 6105 007 785 202

